

Załącznik nr 7 do uchwały nr 107/VII/V/2022
Senatu ANS w Koninie z dnia 17 maja 2022 r.
w sprawie ustalenia programów kształcenia
specjalistycznego w Akademii Nauk Stosowanych
w Koninie dla cyklu kształcenia 2022-2024

AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH W KONINIE
WYDZIAŁ NAUK EKONOMICZNYCH I TECHNICZNYCH



PROGRAM KSZTAŁCENIA SPECJALISTYCZNEGO

Nazwa programu

Odnawialne źródła energii

Kod programu

OZE_2022_2024

Autorzy programu:

Dr inż. Robert Cieślak

Dr inż. Kamil Łodygowski

Mgr inż. Tomasz Klapsa (ZE PAK SA)

Data opracowania: 08-01-2021

Aktualizacja: 10-05-2022

1. Ogólna charakterystyka kształcenia

1.1. Podstawowe informacje

Czas trwania kształcenia:	
• liczba semestrów	3
• liczba godzin	480 (w tym 120 godzin praktyki zawodowej)
Liczba punktów ECTS	90
Wiodąca dyscyplina naukowa	Inżynieria mechaniczna
Pozostałe dyscypliny naukowe	Automatyka, elektronika i elektrotechnika
Kwalifikacje nadawane po ukończeniu kształcenia specjalistycznego osobom posiadającym świadectwo dojrzałości	Kwalifikacja pełna na poziomie 5 PRK Dyplomowany specjalista technolog do spraw odnawialnych źródeł energii

1.2. Koncepcja kształcenia

<p>Celem kształcenia specjalistycznego jest przygotowanie uczestników do montażu instalacji fotowoltaicznych, pomp ciepła oraz systemów służących zastosowaniu OZE. Uczestnicy nabędą wiedzę i umiejętności niezbędne do projektowania instalacji fotowoltaicznej, doboru pomp ciepła, montażu i eksploatacji poszczególnych systemów odnawialnych źródeł energii.</p> <p>Kształcenie specjalistyczne przeznaczone jest dla osób, które chcą osiągnąć wiedzę i zdobyć umiejętności oraz kompetencje umożliwiające montaż instalacji fotowoltaicznych i pomp ciepła, co wiąże się z możliwością wykonywania nowego zawodu w przedsiębiorstwach, w administracji jako kandydaci na energetyków gminnych, na stanowiskach doradczych lub też prowadząc własną działalność gospodarczą w branży OZE.</p> <p>Kadrę dydaktyczną stanowią praktycy z wieloletnim doświadczeniem w obszarze obsługi urządzeń służących do pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych z regionu konińskiego oraz wykładowcy doskonale orientujący się w teoretycznych i praktycznych aspektach odnawialnych źródeł energii.</p> <p>Kształcenie specjalistyczne przygotowuje do pracy m.in. w zawodzie – monter urządzeń energii odnawialnej (kod zawodu:712614).</p>
--

2. Efekty uczenia się

2.1. Uniwersalne charakterystyki Polskiej Ramy Kwalifikacji dla poziomu 5

Osoba, która ukończyła kształcenie specjalistyczne:
WIEDZA [P5U_W] – ZNA I ROZUMIE:
• w szerokim zakresie – fakty, teorie, metody i zależności między nimi
• różnorodne uwarunkowania prowadzonej działalności
UMIEJĘTNOŚCI [P5U_U] – POTRAFI:
• wykonywać zadania bez instrukcji w zmiennych, przewidywalnych warunkach
• rozwiązywać niezbyt złożone i nietypowe problemy w zmiennych przewidywalnych warunkach
• uczyć się samodzielnie
• odbierać niezbyt złożone wypowiedzi, tworzyć niezbyt proste wypowiedzi z użyciem specjalistycznej terminologii
• odbierać i formułować bardzo proste wypowiedzi w języku obcym z uwzględnieniem specjalistycznej terminologii
KOMPETENCJE SPOŁECZNE [P5U_K] – JEST GOTOWA DO:
• podejmowania podstawowych obowiązków zawodowych i społecznych, ich oceniania i interpretacji
• samodzielnego działania oraz współdziałania z innymi w zorganizowanych warunkach, kierowania niedużym zespołem w zorganizowanych warunkach
• oceniania działań swoich i osób oraz zespołów, którymi kieruje; przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań

2.2. Charakterystyki drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla poziomu 5

Objaśnienie oznaczeń:

W – kategoria wiedzy

U – kategoria umiejętności

K – kategoria kompetencji społecznych

01, 02, 03 i kolejne – numer efektu uczenia się

Symbol	Efekty uczenia się dla kształcenia specjalistycznego „ Odnawialne źródła energii ” Osoba, która ukończyła kształcenie specjalistyczne „ Odnawialne źródła energii ”:	Odniesienie do efektów wg PRK	
		Charakterystyki drugiego stopnia dla kształcenia kontynuowanego po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach kształcenia i szkolenia zawodowego
WIEDZA – ZNA I ROZUMIE:			
W01	ma wiedzę z zakresu matematyki obejmującą elementy logiki i teorii zbiorów, liczby zespolone, podstawy geometrii analitycznej, algebrę macierzy, rozwiązywanie układów algebraicznych równań liniowych, podstawy rachunku różniczkowego i całkowego	P5S_WZ	P5Z_WT P5Z_WZ
W02	ma wiedzę z zakresu wybranych działów fizyki niezbędną do fizycznej interpretacji zagadnień technicznych z różnego obszaru techniki (fizyczne aspekty działania wybranych urządzeń technicznych i pomiarowych, procesów wytwórczych, przetwórczych, automatyzacji i robotyzacji, itp.)	P5S_WZ	P5Z_WT P5Z_WZ
W03	ma wiedzę z zakresu grafiki inżynierskiej, zna inżynierskie bazy danych oraz programy komputerowego wspomaganie projektowania maszyn (CAD - <i>Computer Aided Design</i>)	P5S_WZ	P5Z_WT P5Z_WO P5Z_WN
W04	ma wiedzę z zakresu elektrotechniki i elektroniki umożliwiającą orientację w obszarze dotyczącym odnawialnych źródeł energii	P5S_WZ	P5Z_WT P5Z_WZ P5Z_WN
W05	ma wiedzę w zakresie zarządzania środowiskiem i ekologii obejmującą koncepcję zrównoważonego rozwoju, ochronę środowiska i ekologię przemysłową	P5S_WZ P5S_WK	P5Z_WT P5Z_WZ
UMIEJĘTNOŚCI – POTRAFI:			
U01	potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu matematyki do analitycznego opisu prostych zagadnień mechanicznych i procesów, w tym także relacji między nimi	P5S_UW	P5Z_UI P5Z_UO
U02	posiadaną wiedzę z zakresu fizyki i techniki uzupełnioną o informacje pozyskanych z literatury i innych źródeł potrafi wykorzystać do wyjaśnienia i opisanie oraz interpretacji fizycznej, działania urządzeń technicznych i procesów. Potrafi wyciągnąć ogólne wnioski dotyczącą zasad pracy urządzeń i procesów	P5S_UW	P5Z_UI P5Z_UO
U03	potrafi w oparciu o posiadaną wiedzę dobrać własności materiału konstrukcyjnego głównie z punktu widzenia jego zastosowania inżynierskiego oraz uzasadnić trafność	P5S_UW P5S_UO	P5Z_UN P5Z_UU

	dokonanego wyboru. Posługując się informacjami z katalogów, baz danych i innych źródeł potrafi dobrać określony materiał konstrukcyjny		
U04	potrafi dokonać obliczeń konstrukcyjnych podstawowych zespołów konstrukcyjnych oraz korzystając z informacji technicznej potrafi dokonać doboru odpowiednich zespołów	P5S_UW	P5Z_UN P5Z_UU
U05	potrafi wykonać oraz interpretować kompletny rysunek techniczny (wykonać niezbędne rzuty i przekroje, wymiarowanie, wskazać zespoły, podzespoły i części na rysunku złożeniowym). Potrafi wykorzystać programy komputerowe CAD do wykonania rysunków części oraz rysunków złożeniowych	P5S_UW P5S_UK P5S_UU	P5Z_UO P5Z_UN
U06	posiada umiejętność dokonywania prostych pomiarów, ocenić system pomiarowy, korzystając z przewodnika ISO wyznaczyć niepewność pomiarów	P5S_UK P5S_UW	P5Z_UN
U07	potrafi na podstawie schematu określić przeznaczenie układu elektronicznego oraz zadania które winien on wykonywać, dokonać analizy elektrycznych układów napędowych i sterowania urządzeń technologicznych	P5S_UK P5S_UW	P5Z_UN
U08	potrafi dokonać analizy wymiany ciepła w procesach technologicznych oraz zinterpretować obiegi termodynamiczne w odniesieniu do różnych urządzeń energetycznych	P5S_UK P5S_UW	P5Z_UN
U09	potrafi samodzielnie (indywidualnie) planować i realizować własne uczenie się przez całe życie, w szczególności w oparciu o posiadaną wiedzę kierunkową i specjalistyczną w zakresie dyscyplin technicznych wchodzących w zakres kształcenia specjalistycznego	P5S_UO	P5Z_UO P5Z_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE – JEST GOTOWA DO:			
K01	potrafi myśleć krytycznie oceniać swoją wiedzę i umiejętności oraz odbierane treści (informacje), a w przypadku wystąpienia problemów praktycznych i poznawczych utrudniających rozwiązanie danego zadania potrafi zasięgać opinii ekspertów	P5S_KK	P5Z_KP P5Z_KW
K02	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się i rozwoju (podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych), potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	P5S_KO	P5Z_KW
K03	ma świadomość konieczności fachowego (nacechowanego profesjonalizmem) podejścia do zagadnień technicznych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i dbałości o dorobek i tradycje	P5S_KO P5S_KR	P5Z_KW P5Z_KO

2.3. Matryca efektów uczenia się – załącznik nr 1

3. Plan kształcenia specjalistycznego – załącznik nr 2

4. Treści programowe przedmiotów

Lp.	Przedmiot
1.	Instalacje fotowoltaiczne: <ul style="list-style-type: none"> • zjawisko fotowoltaiczne, • sprawność paneli fotowoltaicznych, • systemy fotowoltaiczne, • zasady projektowania instalacji fotowoltaicznych, • wpływ temperatury na pracę ogniw fotowoltaicznych, • badanie wpływu warunków atmosferycznych na pracę systemu fotowoltaicznego,

	<ul style="list-style-type: none"> • badanie jakości energii elektrycznej w systemie fotowoltaicznym, • badanie pracy baterii akumulatorów, • wpływ zacielenia na pracę paneli fotowoltaicznych, • budowa systemu fotowoltaicznego.
2.	<p>Automatyzacja elementów i układów OZE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wprowadzenie do automatyzacji, • regulatory cyfrowe i sterowniki PLC, • układy OZE, • komputerowo wspomagana synteza złożonych algorytmów sterowania implementowanych w sterownikach PLC.
3.	<p>Energetyka wodna i wiatrowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • energetyka wiatrowa w Polsce – aspekty ekonomiczno-prawne, obecna sytuacja, perspektywy, • urządzenia i układy technologiczne energetyki wiatrowej, zasada działania, • małe elektrownie wiatrowe, • hydroenergetyka w Polsce – aspekty ekonomiczno-prawne, obecna sytuacja, perspektywy, • urządzenia i układy technologiczne energetyki wodnej, zasada działania, • małe elektrownie wodne, • energia prądów morskich i pływów morza.
4.	<p>Materiałoznawstwo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • klasyfikacja metali i stopów i rodzaje, charakterystyka procesów obróbki cieplnej, • podstawowe wiadomości z krystalografii i krystalizacji metali i stopów, • podstawowe zasady dyfuzji i termodynamiki, • wykresy równowagi fazowej stopów, układ żelazo-cementyt, • charakterystyka przemian w stopach żelaza i nieżelaznych, • technologie obróbki cieplnej wybranych stopów żelaza, aluminium, tytanu, miedzi, • zasady i technologie obróbki cieplno-chemicznej stopów żelaza, • metody inżynierii powierzchni stosowane dla stopów metali, • klasyfikacja i charakterystyka urządzeń do obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej, • odkształcenie plastyczne metali na zimno i gorąco, zdrowienie i rekrytalizacja, • wpływ procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej na właściwości mechaniczne, technologiczne, eksploatacyjne wybranych stopów metali, • zasady projektowania procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej stopów metali, • obserwacja i analizowanie makrostruktury części konstrukcyjnych ze stopów metali, ocena wad i przyczyn zniszczenia, • obserwacja i analizowanie mikrostruktury, składu chemicznego i fazowego stali konstrukcyjnej, narzędziowej oraz żeliwa, • badanie stali po hartowaniu, ocena oraz opisywanie struktury i właściwości stali hartowanej różnymi metodami.
5.	<p>Instalacje geotermiczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • systemy energetyczne oparte na energii geotermicznej, • budowa instalacji pomp ciepła, • opłacalność ekonomiczna budowy instalacji pomp ciepła, • obiegi termodynamiczne pomp ciepła, • charakterystyka pracy układów pompowych, • opłacalność ekonomiczna a efekt ekologiczny.
6.	<p>Energetyczne wykorzystanie biomasy:</p> <ul style="list-style-type: none"> • problematyka spalania różnego rodzaju biomasy (drewno, zrębki, pelety, słoma, inne), • urządzenia przeznaczone do spalania biomasy, • technologie pozyskiwania biopaliw płynnych, • proces produkcji biogazu, • emisje zanieczyszczeń, powstawania, pomiar, sposoby ograniczania, • sterowanie procesem spalania i jego optymalizacja, • problemy eksploatacyjne kotłów na biomasę oraz urządzeń agregatowych, • analiza awarii związanych z eksploatacją kotłów na biomasę.
7.	<p>Urządzenia do odzysku energii (Energy Harvester):</p> <ul style="list-style-type: none"> • wprowadzenie do charakterystyki źródeł energii i metod wychwytywania i magazynowania energii do zasilania małych, bezprzewodowych urządzeń, • elementy fotowoltaiczne, piezoelementy, ogniwa paliwowe, • źródła termoelektryczne, • układy do zamiany napięć DC na AC i odwrotnie, • układy do gromadzenia energii (akumulatory, superkondensatory), • wyznaczenie parametrów, • opracowanie koncepcji, • obliczenia i dobór podzespołów.

8.	<p>Technologie wykorzystania wodoru:</p> <ul style="list-style-type: none"> • właściwości fizyczne i chemiczne wodoru. znaczenie wodoru w środowisku i przemyśle, • tradycyjne metody otrzymywania wodoru z surowców kopalnych, • podziemne zgazowanie węgla, zgazowanie biomasy i surowców wtórnych, reforming metanolu, elektroliza wody, • przyszłościowe metody otrzymywania wodoru, • wymagania stawiane zbiornikom na wodór, • metody konwencjonalne magazynowania wodoru, • wpływ wodoru na materiały; choroby wodorowe, • wykorzystanie wodoru, • budowa i działanie ogniw paliwowych. materiały dla ogniw paliwowych, • wodór jako paliwo silnikowe.
9.	<p>Komputerowe wspomaganie projektowania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wytwarzanie i produkcja, • systemy CAx, • systemy CAD/CAM, • systemy CAD/CAP w planowaniu i projektowaniu technologicznym, • projektowanie wariantowe, generacyjne i hybrydowe, • wdrażanie technik CAx, • zapoznanie z oprogramowaniem Autodesk Inventor i SolidWorks, • przedstawienie narzędzi do rysowania, • tworzenie rysunku 3D, wyrwań, przekrojów rysunkowych, wymiarowanie rysunku, wykonanie złożenia z uwzględnieniem wzajemnych relacji części.
10.	<p>Uwarunkowania prawne, formalne i ekonomiczne w OZE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zasady prawa ochrony środowiska, • prawnomiędzynarodowa problematyka ochrony środowiska, • analiza źródeł prawa ochrony środowiska, • analiza wpływu sektora energetycznego na gospodarkę krajową oraz środowiska naturalnego, • prawo do czystego środowiska jako prawo człowieka, • odnawialne źródła energii - rys historyczny, • polityka Polska dotycząca rozwoju OZE, • rola OZE w polityce energetycznej Unii Europejskiej, • przyszłość OZE. Perspektywy, wyzwania.
11.	<p>Zarządzanie środowiskiem i ekologia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wprowadzenie do ochrony środowiska; podstawowe pojęcia z zakresu ochrony środowiska, • kształtowanie środowiska; przepisy i źródła prawne, • formy ochrony przyrody, obszary Natura 2000, • oddziaływanie przemysłu i transportu na powietrze atmosferyczne (ochrona), na wody powierzchniowe i podziemne (ochrona); gospodarowanie odpadami przemysłowymi, • ochrona przed hałasem i promieniowaniem elektromagnetycznym; zasady postępowania z substancjami niebezpiecznymi; • aspekty ekonomiczne ochrony środowiska; • ochrona środowiska na stanowiskach pracy, warunki szkodliwe i uciążliwe; ekorozwój; strategie rozwoju zrównoważonego; pozwolenia zintegrowane, • zadanie: wykonanie obliczeń ilości podstawowych produktów odpadowych przy produkcji energii elektrycznej i ciepła na przykładzie firmy X.
12.	<p>Rachunek kosztów w ujęciu inżynierskim:</p> <ul style="list-style-type: none"> • gospodarowanie w przedsiębiorstwie (zasada maksimum zysku, zasada minimum nakładów); koszty i nakłady; krzywa podaży i popytu, • struktura kosztów wyrobu (podział kosztów); koszty bezpośrednie i pośrednie; koszty stałe i zmienne; rola przygotowania produkcji w kształtowaniu kosztów – wybór rozwiązania konstrukcyjnego oraz procesu technologicznego (analiza kosztów spowodowanych), • sposoby kalkulacji kosztów – wariantowanie kosztów; ustalanie ceny wyrobu; budowa biznesplanu; zastosowanie technik informatycznych w zadaniach kalkulacji kosztów, • zasady prowadzenia rachunku kosztów; podstawowe elementy bilansu firmy, istota rachunku strat i zysków (rozliczenia podatkowe), • kalkulacja kosztów bezpośrednich i pośrednich; określanie ceny wyrobu; różne przykłady kalkulacji oraz zadania do samodzielnego wykonywania przez studentów, • kalkulacja kosztów stałych i zmiennych; podejmowanie decyzji technicznych na podstawie tych kosztów; przykłady i zadania do samodzielnego wykonania przez studentów, • opracowanie biznesplanu; przykład i zadania do samodzielnego wykonania przez

	studentów.
13.	<p>Modelowanie i symulacja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • istota Inżynierii Wirtualnej, • obszary inżynierii wirtualnej (modelowanie, MES, CFD, RP/RT, VR, RE); systemy modelowania przestrzennego: (SolidWorks, CATIA, Inventor, SolidEdge), • modelowanie wirtualne – tworzenie wirtualnego produktu, • Metoda Elementu Skończonego I i Metoda Elementu Skończonego II – prezentacja systemów: Femap, NEiNastran, SolidWorks Simulation, • analizy konstrukcji z wykorzystaniem MES – analiza statyczna; zastosowanie elementów kontaktowych w analizie złożenia, • prezentacja systemów CAM w integracji z modelem wirtualnym; omówienie istoty szybkiego prototypowania, • metody przyrostowe i ubytkowe w technikach RP, • oprogramowanie CAM – NCWorks, SolidCAM, • modelowanie i przygotowanie wirtualnej obróbki CNC, • techniki inżynierii odwrotnej w środowisku pracy inżyniera, • procesy skanowania stykowego i bezstykowego – techniki laserowe, • chmura punktów – tworzenie bryły CAD, • procesy wygładzania powierzchni, • testowanie poprawności geometrii w procesie dyskretyzacji, • techniki wirtualnej rzeczywistości – Virtual Reality, • szybkie prototypowanie i druk 3D.
14.	<p>Bezpieczeństwo i higiena pracy:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podstawowe pojęcia: technika, ergonomia, projektowanie. Przepisy bezpieczeństwa bhp, • hałas, • maszyny, • metodologia projektowania ergonomicznego, • diagnozowanie i projektowanie ergonomiczne w praktyce, • wymagania ergonomiczne antropometryczne, fizjologiczne, psychofizyczne, higieniczne.
15.	<p>Język obcy specjalistyczny:</p> <ul style="list-style-type: none"> • struktury gramatyczne odnoszące się do odnawialnych źródeł energii, • wypowiedzi formalne i nieformalne w mojej i piśmie związane z pracą monterów instalacji fotowoltaicznych, • słownictwo specjalistyczne w pracy z odnawialnymi źródłami energii.
16.	<p>Praktyka zawodowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • obserwacja pracy pracowników dokonujących montaż instalacji, • analiza dokumentacji, • specyfika organizacyjna i funkcjonalna instytucji zajmującej się odnawialnymi źródłami energii, • realizacja powierzonych zadań, • dokumentowanie pracy specjalisty od odnawialnych źródeł energii.

5. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Efekty uczenia się	Przedmioty	Metody kształcenia	Metody oceny
W01	Instalacje fotowoltaiczne, Automatyzacja elementów i układów OZE, Energetyka wodna i wiatrowa, Instalacje geotermiczne, Energetyczne wykorzystanie biomasy, Urządzenia do odzysku energii (Energy Harvester), Technologie wykorzystania wodoru	Wykład problemowy Analiza tekstów z dyskusją Prezentacja z dyskusją Analiza przypadków	Egzamin pisemny z pytaniami otwartymi Zaliczenie pisemne z zadaniami Przygotowanie projektu w kilkuosobowym zespole
W02	Instalacje fotowoltaiczne, Automatyzacja elementów i układów OZE, Energetyka wodna i wiatrowa, Instalacje geotermiczne, Energetyczne wykorzystanie biomasy, Urządzenia do odzysku energii (Energy Harvester), Technologie wykorzystania wodoru	Wykład problemowy Analiza tekstów z dyskusją Prezentacja z dyskusją Analiza przypadków	Egzamin pisemny z pytaniami otwartymi Zaliczenie pisemne z zadaniami Przygotowanie projektu w kilkuosobowym zespole
W03	Materiałoznawstwo, Komputerowe wspomaganie projektowania, Modelowanie i symulacja	Wykład problemowy Analiza tekstów z dyskusją Prezentacja z dyskusją Analiza przypadków	Egzamin pisemny z pytaniami otwartymi Zaliczenie pisemne z zadaniami Przygotowanie projektu w kilkuosobowym zespole
W04	Instalacje fotowoltaiczne, Automatyzacja elementów i układów OZE, Energetyka wodna i wiatrowa, Instalacje geotermiczne, Energetyczne wykorzystanie biomasy, Urządzenia do odzysku energii (Energy Harvester), Technologie wykorzystania wodoru	Wykład problemowy Analiza tekstów z dyskusją Prezentacja z dyskusją Analiza przypadków	Egzamin pisemny z pytaniami otwartymi Zaliczenie pisemne z zadaniami Przygotowanie projektu w kilkuosobowym zespole
W05	Materiałoznawstwo, Uwarunkowania prawne, formalne i ekonomiczne w OZE, Zarządzanie środowiskiem i ekologia, Rachunek kosztów w ujęciu inżynierskim, Bezpieczeństwo i higiena pracy, Język obcy specjalistyczny, Praktyka zawodowa	Wykład problemowy Analiza tekstów z dyskusją Prezentacja z dyskusją Analiza przypadków	Egzamin pisemny z pytaniami otwartymi Zaliczenie pisemne z zadaniami Przygotowanie projektu w kilkuosobowym zespole
U01	Instalacje fotowoltaiczne, Automatyzacja elementów i układów OZE, Energetyka wodna i wiatrowa, Instalacje geotermiczne, Energetyczne wykorzystanie biomasy, Urządzenia do odzysku energii (Energy Harvester),	Wykład problemowy Analiza tekstów z dyskusją Prezentacja z dyskusją Analiza przypadków	Egzamin pisemny z pytaniami otwartymi Zaliczenie pisemne z zadaniami Przygotowanie projektu w kilkuosobowym zespole

	Technologie wykorzystania wodoru		
U02	Instalacje fotowoltaiczne, Automatyzacja elementów i układów OZE, Energetyka wodna i wiatrowa, Instalacje geotermiczne, Energetyczne wykorzystanie biomasy, Urządzenia do odzysku energii (Energy Harvester), Technologie wykorzystania wodoru	Wykład problemowy Analiza tekstów z dyskusją Prezentacja z dyskusją Analiza przypadków	Egzamin pisemny z pytaniami otwartymi Zaliczenie pisemne z zadaniami Przygotowanie projektu w kilkuosobowym zespole
U03	Materiałoznawstwo, Komputerowe wspomaganie projektowania, Modelowanie i symulacja	Wykład problemowy Analiza tekstów z dyskusją Prezentacja z dyskusją Analiza przypadków	Egzamin pisemny z pytaniami otwartymi Zaliczenie pisemne z zadaniami Przygotowanie projektu w kilkuosobowym zespole
U04	Instalacje fotowoltaiczne, Automatyzacja elementów i układów OZE, Energetyka wodna i wiatrowa, Materiałoznawstwo, Instalacje geotermiczne, Energetyczne wykorzystanie biomasy, Urządzenia do odzysku energii (Energy Harvester), Technologie wykorzystania wodoru, Komputerowe wspomaganie projektowania, Rachunek kosztów w ujęciu inżynierskim, Modelowanie i symulacja	Analiza tekstów z dyskusją Prezentacja z dyskusją Analiza przypadków	Zaliczenie pisemne z zadaniami Przygotowanie projektu w kilkuosobowym zespole
U05	Instalacje fotowoltaiczne, Urządzenia do odzysku energii (Energy Harvester), Technologie wykorzystania wodoru, Komputerowe wspomaganie projektowania, Modelowanie i symulacja	Wykład problemowy Analiza tekstów z dyskusją Prezentacja z dyskusją Analiza przypadków	Egzamin pisemny z pytaniami otwartymi Zaliczenie pisemne z zadaniami Przygotowanie projektu w kilkuosobowym zespole
U06	Instalacje fotowoltaiczne, Automatyzacja elementów i układów OZE, Energetyka wodna i wiatrowa, Instalacje geotermiczne, Energetyczne wykorzystanie biomasy, Urządzenia do odzysku energii (Energy Harvester), Technologie wykorzystania wodoru	Wykład problemowy Analiza tekstów z dyskusją Prezentacja z dyskusją Analiza przypadków	Egzamin pisemny z pytaniami otwartymi Zaliczenie pisemne z zadaniami Przygotowanie projektu w kilkuosobowym zespole
U07	Instalacje fotowoltaiczne, Automatyzacja elementów i układów OZE, Energetyka wodna i wiatrowa, Instalacje geotermiczne, Urządzenia do odzysku energii (Energy Harvester), Technologie wykorzystania wodoru	Wykład problemowy Analiza tekstów z dyskusją Prezentacja z dyskusją Analiza przypadków	Egzamin pisemny z pytaniami otwartymi Zaliczenie pisemne z zadaniami Przygotowanie projektu w kilkuosobowym zespole

U08	Energetyka wodna i wiatrowa, Instalacje geotermiczne, Energetyczne wykorzystanie biomasy	Analiza tekstów z dyskusją Prezentacja z dyskusją Analiza przypadków	Zaliczenie pisemne z zadaniami Przygotowanie projektu w kilkuosobowym zespole
U09	Instalacje fotowoltaiczne, Automatyzacja elementów i układów OZE, Energetyka wodna i wiatrowa, Materiałoznawstwo, Instalacje geotermiczne, Energetyczne wykorzystanie biomasy, Urządzenia do odzysku energii (Energy Harvester), Technologie wykorzystania wodoru, Komputerowe wspomaganie projektowania, Uwarunkowania prawne, formalne i ekonomiczne w OZE, Zarządzanie środowiskiem i ekologia, Rachunek kosztów w ujęciu inżynierskim, Modelowanie i symulacja, Bezpieczeństwo i higiena pracy, Język obcy specjalistyczny, Praktyka zawodowa	Wykład problemowy Analiza tekstów z dyskusją Prezentacja z dyskusją Analiza przypadków	Egzamin pisemny z pytaniami otwartymi Zaliczenie pisemne z zadaniami Przygotowanie projektu w kilkuosobowym zespole
K01	Materiałoznawstwo, Komputerowe wspomaganie projektowania, Uwarunkowania prawne, formalne i ekonomiczne w OZE, Zarządzanie środowiskiem i ekologia, Rachunek kosztów w ujęciu inżynierskim, Modelowanie i symulacja, Bezpieczeństwo i higiena pracy, Język obcy specjalistyczny, Praktyka zawodowa	Wykład problemowy Analiza tekstów z dyskusją Prezentacja z dyskusją Analiza przypadków	Egzamin pisemny z pytaniami otwartymi Zaliczenie pisemne z zadaniami Przygotowanie projektu w kilkuosobowym zespole
K02	Instalacje fotowoltaiczne, Automatyzacja elementów i układów OZE, Energetyka wodna i wiatrowa, Instalacje geotermiczne, Energetyczne wykorzystanie biomasy, Urządzenia do odzysku energii (Energy Harvester), Technologie wykorzystania wodoru	Wykład problemowy Analiza tekstów z dyskusją Prezentacja z dyskusją Analiza przypadków	Egzamin pisemny z pytaniami otwartymi Zaliczenie pisemne z zadaniami Przygotowanie projektu w kilkuosobowym zespole
K03	Instalacje fotowoltaiczne, Automatyzacja elementów i układów OZE, Energetyka wodna i wiatrowa, Instalacje geotermiczne, Energetyczne wykorzystanie biomasy, Urządzenia do odzysku energii (Energy Harvester), Technologie wykorzystania wodoru	Wykład problemowy Analiza tekstów z dyskusją Prezentacja z dyskusją Analiza przypadków	Egzamin pisemny z pytaniami otwartymi Zaliczenie pisemne z zadaniami Przygotowanie projektu w kilkuosobowym zespole