

Załącznik nr 7 do uchwały nr 151/VII/V/2023  
Senatu ANS w Koninie z dnia 23 maja 2023 r.  
w sprawie ustalenia programów kształcenia  
specjalistycznego w Akademii Nauk Stosowanych  
w Koninie dla cyklu kształcenia 2023-2025

**AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH W KONINIE**  
**WYDZIAŁ NAUK EKONOMICZNYCH I TECHNICZNYCH**



**PROGRAM KSZTAŁCENIA SPECJALISTYCZNEGO**

**Nazwa programu**

Odnawialne źródła energii

**Kod programu**

OZE\_2023\_2025

**Autorzy programu:**

Dr inż. Robert Cieślak

Dr inż. Kamil Łodygowski

Mgr inż. Tomasz Klapsa (ZE PAK SA)

**Data opracowania:** 08-01-2021

**Aktualizacja:** 10-05-2023

## 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 osiąść 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 niewielkim 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 „ <b>Odnawialne źródła energii</b> ” Osoba, która ukończyła kształcenie specjalistyczne „ <b>Odnawialne źródła energii</b> ”:	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
<b>WIEDZA – ZNA I ROZUMIE:</b>			
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
<b>UMIEJĘTNOŚCI – POTRAFI:</b>			
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 dokonanego wyboru. Posługując się informacjami z	P5S_UW P5S_UO	P5Z_UN P5Z_UU

	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
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE – JEST GOTOWA DO:</b>			
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"> <li>• zjawisko fotowoltaiczne,</li> <li>• sprawność paneli fotowoltaicznych,</li> <li>• systemy fotowoltaiczne,</li> <li>• zasady projektowania instalacji fotowoltaicznych,</li> <li>• wpływ temperatury na pracę ogniw fotowoltaicznych,</li> <li>• badanie wpływu warunków atmosferycznych na pracę systemu fotowoltaicznego,</li> <li>• badanie jakości energii elektrycznej w systemie fotowoltaicznym,</li> </ul>

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

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

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

## 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