



REKOMENDACJE DO PLANÓW I PROGRAMÓW NAUCZANIA

dla zawodu: **Technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej 311930**

w branży: **elektryczno-elektroniczna i energetyczna**

Warszawa 2018

Przedstawiam rekomendacje do planów i programów nauczania opracowane na podstawie przeprowadzonej analizy zapisów zmodyfikowanych podstaw programowych kształcenia w zawodach dla zawodu Technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej 311930 oraz w oparciu o własne doświadczenia zawodowe i znajomość branży zawodowej.

I. Rekomendacje do programów nauczania

1. Nazwa i symbol cyfrowy zawodu

Technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej 311930

2. Nazwa i symbol kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie

BD.17. Montaż urządzeń i systemów energetyki odnawialnej/EEE.17. Montaż i uruchamianie urządzeń i systemów energetyki odnawialnej

Poziom 4 Polskiej Ramy Kwalifikacji określony dla kwalifikacji

BD.18. Eksploatacja urządzeń i systemów energetyki odnawialnej / EEE.18. Eksploatacja urządzeń i systemów energetyki odnawialnej

Poziom 4 Polskiej Ramy Kwalifikacji określony dla kwalifikacji

3. Typ szkoły, w której odbywa się kształcenie w zawodzie

Technikum

4. Zalecany typ programu

Przedmiotowy

Autorzy rekomendują zarówno program przedmiotowy jak i program modułowy. Oczywiście, program modułowy przewyższa swoimi zaletami program przedmiotowy, jednak na specyfikę zawodu czy też dobór kadry pedagogicznej może stanowić pewne utrudnienie we wprowadzeniu kształcenia modułowego. Autorzy zatem, na podstawie przeprowadzonej analizy stwierdzają, że większość szkół realizuje program przedmiotowy.

Nie oznacza to, że autorzy nie zalecają programu modułowego. Program modułowy pozwala na połączenie zajęć teoretycznych i praktycznych. Decyzja jaki to będzie program powinna być decyzją szkoły.

5. Zalecany rodzaj programu ze względu na układ treści

Liniowy/spiralny

W celu osiągnięcia szczegółowych celów kształcenia proponuje się realizację przedmiotowego programu nauczania nie tylko uwzględniając strukturę liniową ale w uzasadnionych przypadkach korzystać ze struktury spiralnej. Taki sposób realizacji sprzyja etapowemu utrwalaniu poszczególnych treści edukacyjnych. Nie mniej należy dokładnie ocenić skuteczność osiągnięcia efektów kształcenia przez powiązanie specyfiki przedmiotu z rodzajem programu (liniowy, spiralny).

6. Propozycje podziału na przedmioty/moduły oraz odpowiednio działy programowe/jednostki modułowe i treści kształcenia

Program przedmiotowy

Przedmioty	Liczba godzin	Działy programowe	Treści nauczania
Bezpieczeństwo i higiena pracy	30	Ogólne wiadomości dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy	<ol style="list-style-type: none"> 1. pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią; 2. akty normatywne określające wymagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy; 3. warunki i organizacja pracy zapewniające wymagany poziom ochrony zdrowia i życia przed zagrożeniami występującymi w środowisku pracy; 4. działania zapobiegające wyrządzeniu szkód środowisku; 5. wymagania dotyczące ergonomii pracy w branży;
		Zadania i uprawnienia instytucji oraz służb w Polsce	<ol style="list-style-type: none"> 1. zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce; 2. zadania instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce; 3. uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;
		Prawa i obowiązki pracownika i pracodawcy	<ol style="list-style-type: none"> 1. prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy; 2. procedury postępowania z zakresu ochrony pracy; 3. zakres odpowiedzialności pracodawcy z tytułu naruszenia przepisów prawa pracy; 4. zakres odpowiedzialności pracownika z tytułu naruszenia przepisów prawa pracy;
		Zagrożenia i środki ochrony	<ol style="list-style-type: none"> 1. zagrożenia związane z występowaniem czynników w środowisku pracy; 2. czynniki środowiska pracy; 3. zagrożenia dla człowieka istniejące w środowisku pracy; 4. środki ochrony indywidualnej; 5. środki techniczne, ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych; 6. zasady doboru środków ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych; 7. funkcje odzieży ochronnej; 8. prawidłowość doboru środków ochrony indywidualnej i zbiorowej do wykonywanych zadań zawodowych;
		Wymagania ergonomiczne w miejscu pracy	<ol style="list-style-type: none"> 1. stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska; 2. kryteria ergonomicznej struktury przestrzennej stanowisk pracy;

			<ol style="list-style-type: none"> 3. zasady ergonomicznego kształtowania wyrobów: maszyn, urządzeń i stanowisk pracy; 4. przepisy prawne i normy dotyczące ergonomii; 5. stanowisko pracy pod względem bezpieczeństwa i ergonomii; 6. podstawowe akty prawne, prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową i ochroną środowiska;
		Ochrona przeciwpożarowa i środowiska	<ol style="list-style-type: none"> 1. zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska; 2. podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania prac na określonym stanowisku; 3. wymagania zawarte w aktach prawnych dotyczące ochrony przeciwpożarowej; 4. sposoby prowadzenia gospodarki odpadami, gospodarki wodno-ściekowej oraz w zakresie ochrony powietrza w przedsiębiorstwie; 5. sposoby likwidacji lub ograniczenia zagrożeń związanych z występowaniem w procesach pracy czynników niebezpiecznych, szkodliwych i uciążliwych dla zdrowia;
		Pierwsza pomoc poszkodowanym	<ol style="list-style-type: none"> 1. pierwsza pomoc poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.
Podstawy energetyki	300	Obwody elektryczne prądu stałego	<ol style="list-style-type: none"> 1. Napięcie i natężenie prądu elektrycznego 2. Prawo Ohma 3. I i II prawo Kirchhoffa 4. Rezystory – budowa, rodzaje i oznaczenia 5. Szeregowe i równoległe połączenie oporników 6. Kondensatory – pojęcie, budowa i oznaczenia 7. Szeregowe i równoległe połączenie kondensatorów 8. Praca i moc
		Pole magnetyczne i elektromagnetyczne	<ol style="list-style-type: none"> 1. Powstawanie i obraz pola magnetycznego. 2. Siła działająca na przewodnik z prądem umieszczony w polu magnetycznym. 3. Podstawowe wielkości charakteryzujące pole magnetyczne: strumień magnetyczny, natężenie pola magnetycznego. 4. Prawo przepływu. 5. Właściwości magnetyczne materiałów. 6. Magnesowanie materiałów. Indukcyjność własna i wzajemna cewki. 7. Energia pola magnetycznego. 8. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej. 9. Zjawisko indukcji własnej i wzajemnej. 10. Podstawowe elementy obwodów magnetycznych. 11. Konstrukcje obwodów magnetycznych. 12. Podstawowe prawa obwodów magnetycznych.
		Obwody elektryczne prądu przemiennego	<ol style="list-style-type: none"> 1. Powstawanie prądu sinusoidalnie zmiennego. 2. Wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne. 3. Przesunięcie fazowe oraz wartość skuteczna i średnia prądu sinusoidalnego. 4. Elementy rzeczywiste i idealne. 5. Dwójnik o rezystancji R. 6. Dwójnik o indukcyjności L. 7. Dwójnik o pojemności C.

			<ol style="list-style-type: none"> 8. Dwójnik szeregowy RL. 9. Dwójnik szeregowy RC. 10. Dwójnik szeregowy RLC. 11. Dwójnik równoległy RLC. 12. Prawa Kirchhoffa w obwodach prądu zmiennego. 13. Moc chwilowa, czynna, bierna i pozorna. 14. Współczynnik mocy. 15. Moc w rezystorze idealnym, cewce idealnej i w kondensatorze idealnym.
		Układy trójfazowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pojęcie i klasyfikacja układów trójfazowych. 2. Elementy układów trójfazowych. 3. Powstawanie napięcia trójfazowego. 4. Układy trójfazowe symetryczne. 5. Połączenie odbiornika w gwiazdę. 6. Połączenie odbiornika w trójkąt. 7. Układy trójfazowe niesymetryczne. 8. Układ czteroprzewodowy. 9. Układ trójprzewodowy. 10. Pomiar mocy w układach trójfazowych. 11. Współczynnik mocy w układach trójfazowych. 12. Sposoby poprawy współczynnika mocy. 13. Budowa i zasada działania trójfazowych liczników indukcyjnych.
		Materiałoznawstwo elektryczne	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metale i ich stopy. 2. Tworzywa sztuczne. 3. Materiały elektroizolacyjne. 4. Powłoki ochronne. 5. Materiały przewodzące. 6. Materiały oporowe. 7. Dielektryki i izolatory. 8. Materiały magnetyczne. 9. Materiały półprzewodnikowe. 10. Rezystory. 11. Kondensatory. 12. Podzespoły indukcyjne. 13. Przyrządy półprzewodnikowe. 14. Schematy ideowe i montażowe urządzeń elektrycznych. 15. Połączenia elektryczne. Okablowanie. Złącza. Montaż automatyczny i powierzchniowy.
		Maszyny elektryczne	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pojęcie i klasyfikacja maszyn elektrycznych. 2. Podział maszyn prądu stałego. 3. Układy połączeń maszyn prądu stałego. 4. Uzwojenia maszyn prądu stałego. 5. Podział maszyn prądu przemiennego. 6. Silniki prądu stałego – pojęcie, budowa, rodzaje 7. Silniki prądu przemiennego – pojęcie, budowa, rodzaje 8. Prądnice synchroniczne. 9. Praca równoległa prądnic synchronicznych. 10. Eksploatacja prądnic synchronicznych. 11. Budowa i zasada działania transformatora jednofazowego. 12. Parametry opisujące transformatory. Stany pracy transformatora.

			<p>13. Układy i grupy połączeń transformatorów trójfazowych.</p> <p>14. Napęd elektryczny - pojęcie i rodzaje.</p>
	Podstawy elektroniki		<ol style="list-style-type: none"> 1. Diody półprzewodnikowe. 2. Tranzystory bipolarne. 3. Tranzystory unipolarne. 4. Półprzewodnikowe elementy przełączające. 5. Układy prostownicze niesterowane. 6. Układy prostownicze sterowane. 7. Stabilizatory napięcia i prądu. 8. Falowniki. 9. Podstawowe układy wzmacniające. Sprzężenie zwrotne we wzmacniaczach. 10. Wzmacniacze napięciowe. Wzmacniacz operacyjny. Wzmacniacz mocy. 11. Sygnały analogowe i cyfrowe. Systemy zapisu liczb. Operacje logiczne. Realizacja układów logicznych. Podstawowe układy logiczne. Rejestry. Liczniki. Bloki arytmetyczne. 12. Układy kombinacyjne. Przetworniki analogowo - cyfrowe. Przetworniki cyfrowo - analogowe.
	Przepisy prawa budowlanego i energetycznego		<ol style="list-style-type: none"> 1. Przepisy prawa budowlanego dotyczące wykorzystania energii odnawialnej 2. Przepisy prawa budowlanego dotyczące wykorzystania energii nieodnawialnej; 3. Przepisy prawa energetycznego w zakresie urządzeń, instalacji i sieci energetycznych;
	Mechanika techniczna		<ol style="list-style-type: none"> 1. Siła i jej właściwości. 2. Stopnie swobody, więzy i ich reakcje. 3. Warunki równowagi płaskiego i przestrzennego układu sił zbieżnych. 4. Warunki równowagi dowolnego płaskiego i przestrzennego układu sił. Tarcie. 5. Środek ciężkości ciała. 6. Kinematyka punktu materialnego. 7. Kinematyka ciała sztywnego. 8. Dynamika punktu materialnego. 9. Drgania punktu materialnego. 10. Tłumienie drgań. 11. Praca moc, sprawność. 12. Energia kinetyczna i potencjalna. 13. Dynamika ruchu obrotowego. 14. Reakcje dynamiczne łożysk.
	Wytrzymałość materiałów		<ol style="list-style-type: none"> 1. Naprężenia i odkształcenia. 2. Prawo Hooke'a. 3. Statyczna próba rozciągania metali. 4. Naprężenie dopuszczalne. 5. Podstawowe przypadki obciążeń elementów konstrukcyjnych: rozciąganie i ściskanie, ścinanie, zginanie, skręcanie. 6. Wytrzymałość złożona. 7. Wytrzymałość zmęczeniowa. Wyboczenie.
	Materiałozn		<ol style="list-style-type: none"> 1. Materiały konstrukcyjne.

	awstwo	<ol style="list-style-type: none"> 2. Zasady doboru materiałów. 3. Właściwości metali i ich stopów: mechaniczne, fizyczne, technologiczne. Uproszczony układ żelazo-węgiel. 4. Podział stopów żelaza, określenie i zastosowanie (surówka, stal, żeliwo, staliwo). 5. Stale niestopowe (węglowe). 6. Stale stopowe. Staliwo. Żeliwo. 7. Metale nieżelazne i ich stopy. 8. Materiały z proszków spiekanych. 9. Rodzaje korozji i zniszczeń korozyjnych. 10. Ochrona przed korozją. 11. Rodzaje powłok ochronnych i technika ich nanoszenia. 12. Klasyfikacja procesów obróbki cieplnej. 13. Przemiany zachodzące w stali podczas nagrzewania, wygrzewania i chłodzenia. 14. Wyżarzanie. Hartowanie. Odpuszczanie i ulepszanie cieplne. Rodzaje i zastosowanie obróbki cieplno-chemicznej. Urządzenia i środki do obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej. Bezpieczeństwo pracy podczas obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej. 15. Tworzywa sztuczne. 16. Materiały ceramiczne. 17. Farby, lakiery, emalie. 18. Guma.
	Metrologia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pomiar, sprawdzanie. Metody pomiaru. Błędy pomiaru. Zamiennosc części w budowie maszyn. 2. Rodzaje wymiarów. Wymiary graniczne, wymiar nominalny, odchyłki graniczne. 3. Tolerancja wymiaru. 4. Pasowanie. 5. Układ tolerancji i pasowań. 6. Chropowatość powierzchni. 7. Klasyfikacja przyrządów pomiarowych. Właściwości metrologiczne przyrządów pomiarowych. Wzorce miar. Sprawdziany. Przyrządy suwmiarkowe i mikrometryczne. Czujniki pomiarowe. Przyrządy do pomiaru kątów. Przyrządy pomiarowe z odczytem cyfrowym. Dobór przyrządów pomiarowych. Pomiar wielkości geometrycznych. 8. Użytkowanie i konserwacja przyrządów pomiarowych.
	Techniki wytwarzania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proces produkcyjny. 2. Proces technologiczny. 3. Walcowanie i ciągnienie. 4. Kucie. 5. Tłoczenie. 6. Podstawy obróbki skrawaniem: sposoby maszynowej obróbki wiórowej, geometria ostrza skrawającego, procesy towarzyszące powstawaniu wióra, parametry skrawania, siła i moc skrawania, materiały narzędziowe.



			<ol style="list-style-type: none">7. Wiercenie i wiertarki.8. Szlifowanie i szlifierki.9. Obróbka na obrabiarkach sterowanych numerycznie.10. Klasyfikacja metod spajania.11. Spawanie: istota spawania, rodzaje spoin, zasady przygotowania elementów do spawania, spawanie gazowe, spawanie łukowe, urządzenia do spawania, wady i kontrola spoin.12. Cięcie gazowe i łukowe.13. Zgrzewanie.14. Lutowanie miękkie i lutowanie twarde.15. Klejenie.
--	--	--	--

		Mechanika płynów	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe pojęcia termodynamiki Jednostki podstawowe i pochodne układu SI stosowane w technice cieplnej. Rodzaje i źródła energii. Maszyny robocze i silniki. Maszyny objętościowe i przepływowe. Warunki równowagi termodynamicznej. Temperatura. Skale temperatur. Parametr termodynamiczny. Układ termodynamiczny. Ciepło, praca, energia. Ciśnienie bezwzględne, podciśnienie i nadciśnienie. Próżnia procentowa. Równanie ciągłości przepływu. 2. Własności gazów. Gazy doskonałe i rzeczywiste. Prawa empiryczne gazów doskonałych Równanie stanu gazu doskonałego. Indywidualna stała gazowa. Prawo Avogadro. Uniwersalna stała gazowa. Przemiany charakterystyczne. Równanie stanu gazu rzeczywistego. Ilość czynnika termodynamicznego – pojęcie mola. Mieszanki gazów. Prawo Daltona. Zastępcza masa cząsteczkowa. Zastępcza stała gazowa mieszaniny. Ciepło właściwe mieszaniny. Powietrze i jego własności. 3. Pierwsza zasada termodynamiki. Praca i ciepło jako formy oddziaływania układu termodynamicznego z otoczeniem. Energia wewnętrzna. I zasada termodynamiki dla układów zamkniętych jako bilans energii przemiany termodynamicznej. Zjawiska fizyczne odwracalne i nieodwracalne. Praca zmiany objętości i praca techniczna. Praca absolutna i użyteczna. Wykres pracy. Entalpia. I zasada termodynamiki dla układów przepływowych. Entropia. Wykres ciepła. Przemiany termodynamiczne gazów doskonałych na wykresach pracy i ciepła. Ciepło właściwe. Równanie Mayera. 4. Druga zasada termodynamiki. Równoważne sformułowania II zasady termodynamiki. Zasada wzrostu entropii. Odwracalność i nieodwracalność przemian termodynamicznych. Obiegi termodynamiczne maszyn i silników cieplnych. Obieg Carnota. Obieg Joule'a. Obiegi silników spalinowych: Otto, Diesla i Sabathé. Praktyczna realizacja obiegu Otto i Diesla. Porównanie rzeczywistego obiegu silnika spalinowego z obiegiem teoretycznym. Zjawisko dławienia gazu. 5. Para wodna. Przemiany fazowe. Tworzenie się pary wodnej. Para mokra. Para przegrzana. Wykresy: p-v, T-s oraz h-s. Ciepło parowania, entalpia i entropia wody oraz pary wodnej. Dławienie izentalpowe pary wodnej, kalorymetr dławiący. Działanie tłokowego silnika parowego. Działanie turbiny parowej. Wytwarzanie pary w kotłach parowych. Obieg Rankine'a siłowni parowej. Sprawność teoretyczna siłowni parowej. Obieg Rankine'a z regeneracją ciepła – karnotyżacja obiegu. 6. Spalanie paliw. Paliwa i spalanie. Podział paliw.

			<p>Paliwa odnawialne i ich znaczenie w energetyce. Rodzaje spalania. Zapotrzebowanie powietrza do spalania. Współczynnik nadmiaru powietrza. Ilość i skład spalin przy spalaniu zupełnym i niezupełnym. Strata wylotowa. Temperatura zapłonu paliw. Temperatura spalania. Zgazowanie paliw.</p> <p>7. Wymiana ciepła. Rodzaje wymiany ciepła. Przewodzenie ciepła przez ścianki płaskie i walcowe. Przewodność cieplna. Izolacja cieplna. Konwekcja swobodna i wymuszona. Przejmowanie i przenikanie ciepła. Współczynnik przejmowania i przenikania ciepła. Intensyfikacja wymiany ciepła. Promieniowanie cieplne. Wymienniki ciepła. Rekuperatory i regeneratory.</p> <p>8. Przepływ i wypływ gazu. Bilans energetyczny przepływu. Równanie Bernoulliego. Analiza kształtu kanału sprężającego i rozprężającego. Parametry krytyczne. Ciśnienie całkowite, statyczne i dynamiczne. Zwężki i rurki do pomiaru prędkości i natężenia przepływu. Charakter przepływu. Liczba Reynoldsa. Przepływy tarciove. Wyznaczanie liniowych strat ciśnienia w rurociągach. Wyznaczanie miejscowych strat ciśnienia.</p> <p>9. Powietrze wilgotne. Wilgotność względna i bezwzględna. Higrometry. Wykres h-x dla powietrza wilgotnego. Punkt rosy. Mieszanie się dwóch strumieni powietrza wilgotnego. Nawilżanie. Obróbka cieplno-wilgotnościowa powietrza wilgotnego. Zasada działania klimatyzatora.</p> <p>10. Sprężarki tłokowe i wirnikowe. Przebieg sprężania w teoretycznej sprężarce tłokowej. Praca sprężania. Straty objętościowe w rzeczywistej sprężarce tłokowej. Straty energetyczne w rzeczywistej sprężarce tłokowej. Sprawność sprężarek tłokowych. Sprężarki tłokowe wielostopniowe. Przebieg sprężania w sprężarce wirnikowej. Sprawność sprężarek wirnikowych.</p> <p>11. Chłodziarki i pompy ciepła. Obieg chłodziarki parowej. Własności czynników chłodniczych. Suchy i mokry obieg chłodniczy Lindego. Sprawność chłodziarek parowych. Chłodziarki absorpcyjne i adsorpcyjne. Chłodziarki termoelektryczne. Pompy ciepła.</p> <p>12. Praca maksymalna i egzergia. Praca maksymalna. Egzergia. Prawo Gouy'a – Stodoli. Praca maksymalna w przypadku równości temperatury układu i otoczenia.</p>
Technologia montażu urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	180	Technologia montażu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Materiały do montażu urządzeń i instalacji systemów energii odnawialnej; 2. Technologie montażu urządzeń i instalacji systemów energii odnawialnej; 3. Narzędzia i sprzęt do montażu urządzeń i instalacji systemów energetyki odnawialnej;

			<ol style="list-style-type: none"> 4. Warunki lokalizacji urządzeń energetyki odnawialnej; 5. Miejsca montażu urządzeń stosowanych w systemach energetyki odnawialnej; 6. Warunki transportu i magazynowania materiałów, urządzeń oraz elementów systemów energetyki odnawialnej; 7. Dokumentacja transportu i składowania materiałów, urządzeń oraz elementów systemów; 8. Warunki transportu i składowania materiałów, urządzeń oraz elementów systemów energetyki odnawialnej; 9. Zapotrzebowanie na urządzenia i systemy energetyki odnawialnej; 10. Zapotrzebowanie na materiały i narzędzia do montażu urządzeń i systemów energetyki odnawialnej; 11. Schematy montażowe urządzeń i systemów energetyki odnawialnej; 12. Prace związane z montażem urządzeń i systemów energetyki odnawialnej.
		Układy sterowania i regulacji w energetyce	<ol style="list-style-type: none"> 1. Układy napędu elektrycznego. 2. Zabezpieczenia obwodów elektrycznych. 3. Układy automatyki. 4. Elementy i urządzenia automatyki w układach regulacji. 5. Konserwacja obwodów i układów elektrycznych. 6. Zasady bezpiecznej eksploatacji urządzeń elektrycznych i elektronicznych. 7. Zasady bhp, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska przy obsłudze układów automatyki.
Systemy energetyki odnawialnej	150	Energetyka słoneczna	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bilans energii promieniowania słonecznego. 2. Parametry energii promieniowania słonecznego w Polsce. Regiony helioenergetyczne Polski. 3. Klasyfikacja systemów energetyki słonecznej. Czynne i bierne wykorzystanie promieniowania słonecznego. 4. Rodzaje i konstrukcja kolektorów słonecznych. 5. Budowa instalacji kolektorów słonecznych. 6. Szacowanie napromieniowania powierzchni kolektora. 7. Zastosowanie kolektorów słonecznych w budownictwie. 8. Obiegi grzewcze z kolektorami słonecznymi. 9. Zasady doboru instalacji kolektorów słonecznych. 10. Obsługa instalacji kolektorów słonecznych. 11. Monitorowanie i przeglądy okresowe instalacji kolektorów słonecznych. 12. Rodzaje i konstrukcja ogniw fotowoltaicznych. 13. Budowa instalacji fotowoltaicznej. 14. Elektrownie słoneczne z panelami fotowoltaicznymi. 15. Zastosowanie instalacji fotowoltaicznych. 16. Zasady doboru instalacji fotowoltaicznych. 17. Obsługa instalacji fotowoltaicznych. 18. Monitorowanie i przeglądy okresowe instalacji fotowoltaicznych. 19. Efektywność energetyczna instalacji kolektorów słonecznych i instalacji fotowoltaicznych.
		Energetyka wiatrowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zasoby energetyczne wiatru w Polsce. 2. Wykorzystanie energii wiatru. 3. Zasada działania elektrowni wiatrowej. 4. Budowa elektrowni wiatrowej. Rodzaje turbin i generatorów. 5. Rozwiązania konstrukcyjne elektrowni wiatrowych. 6. Metody regulacji mocy elektrowni wiatrowych. 7. Układy sterowania elektrowni wiatrowych. 8. Automatyka zabezpieczeniowa elektrowni wiatrowych. 9. Praca elektrowni wiatrowych w systemie

			<p>elektroenergetycznym.</p> <ol style="list-style-type: none"> Małe elektrownie wiatrowe – konstrukcja. Oddziaływanie elektrowni wiatrowych na środowisko. Konserwacja i naprawa urządzeń elektrowni wiatrowej. Okresowe inspekcje serwisowe. Konserwacja obwodów elektrycznych elektrowni wiatrowej. Dokumentacja eksploatacyjna pracy elektrowni wiatrowej. Oznakowanie elektrowni wiatrowej.
		Energetyka wodna	<ol style="list-style-type: none"> Zasoby energetyczne wody w Polsce. Klasyfikacja elektrowni wodnych. Rozwiązania konstrukcyjne elektrowni wodnych. Urządzenia i układy technologiczne elektrowni wodnych. Mała energetyka wodna. Układy regulacyjne turbin wodnych. Kompensacja mocy biernej w małych elektrowniach wodnych. Układy automatyki małej elektrowni wodnej. Praca małej elektrowni wodnej w systemie elektroenergetycznym. Konserwacja i remonty urządzeń elektrowni wodnej. Dokumentacja małej elektrowni wodnej dla potrzeb eksploatacji.
		Energetyka geotermalna	<ol style="list-style-type: none"> Zasoby geotermalnej w Polsce. Klasyfikacja instalacji geotermalnych. Dolne źródła ciepła. Ciepłownie geotermalne. Urządzenia i układy technologiczne energetyki geotermalnej. Oddziaływanie ciepłowni geotermalnych na środowisko. Eksploatacja ciepłowni geotermalnej. Budowa i zasada działania pompy ciepła. Rozwiązania konstrukcyjne pomp ciepła. Dobór pompy ciepła do celów grzewczych budynku. Obiegi grzewcze w pompą ciepła. Regulacja obiegów grzewczych z pompą ciepła. Efektywność energetyczna instalacji pomp ciepła. Zagadnienia eksploatacji instalacji z pompami ciepła.
		Energetyczne wykorzystanie biomasy	<ol style="list-style-type: none"> Zasoby biomasy w Polsce. Klasyfikacja technologii wykorzystania biomasy. Spalanie bezpośrednio biomasy. Kotły na paliwo stałe. Maszyny i urządzenia do przygotowania, magazynowania i przesyłania biomasy. Dobór kotła małej mocy. Zabezpieczenia instalacji grzewczych kotłów spalających biomasę. Zabezpieczenia przeciwpożarowe kotłowni na biomasę. Kotłownie i ciepłownie na biomasę – zagadnienia eksploatacyjne. Współspalanie biomasy z innymi paliwami Biogazownie rolnicze. Biogaz z oczyszczalni ścieków. Wykorzystanie biogazu w modułach kogeneracyjnych. Wykorzystanie oczyszczonego biogazu. Eksploatacja biogazowni rolniczych. Oddziaływanie biogazowni na środowisko. Efektywność ekonomiczna biogazowni rolniczej.
		Sposoby wytwarzania energii	<ol style="list-style-type: none"> Konwencjonalne metody wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej Źródła energii konwencjonalnej

		elektrycznej i ciepłej	<ol style="list-style-type: none"> 3. Źródła energii niekonwencjonalnej 1. Urządzenia do wytwarzania energii elektrycznej 2. Urządzenia do wytwarzania energii mechanicznej 3. Urządzenia do wytwarzania energii cieplnej 4. Systemy energetyki odnawialnej 5. Obiekty energetyki odnawialnej 6. Odnawialne źródła energii
Język obcy ukierunkowany zawodowo (JOZ)	60	Podstawowe zasoby środków językowych	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terminologia związana z bezpieczeństwem i higiena pracy. 2. Terminologia związana z nazwami nośników energii, maszyn i urządzeń energetyki odnawialnej oraz narzędzi monterskich 3. Proste wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych 4. Proste wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych 5. Nazwy elementów instalacji energetyki odnawialnej 6. Teksty instrukcji dotyczących instalacji energetyki odnawialnej 7. Instrukcja montażu, obsługi, konserwacji i eksploatacji instalacji energetyki odnawialnej 8. Dokumentacja techniczna 9. Obcojęzyczne katalogi, normy i poradniki 10. Dokumenty aplikacyjne, instrukcje, wiadomości e-mail, list motywacyjny
Podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej (PDG)	30	Podstawy formalno-prawne działalności gospodarczej	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe pojęcia z obszaru funkcjonowania gospodarki rynkowej 2. Przepisy prawa pracy, przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych 3. Prawo podatkowe 4. Formy działalności gospodarczej
		Działalność gospodarcza w branży energetycznej	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formy opodatkowania działalności gospodarczej 2. System wynagrodzeń pracowników 3. Obowiązek pracodawcy dotyczący ubezpieczenia społecznego pracodawcy 4. Wniosek o wpis do ewidencji działalności gospodarczej 5. Biznes plan 6. Działania marketingowe związane z prowadzeniem działalności gospodarczej 7. Certyfikacja, akredytacja 8. Normalizacja 9. Koszty i przychody w działalności gospodarczej 10. Bilans 11. Rachunek zysków i strat 12. Procedura rejestrowania działalności gospodarczej 13. Dokumentacja związana z prowadzeniem działalności gospodarczej
Pomiary elektryczne i elektroniczne	120	Obwody prądu stałego	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przyrządy kontrolno-pomiarowe. 2. Nastawianie i odczytywanie wartości napięcia stałego. 3. Nastawianie i odczytywanie wartości natężenia prądu stałego. 4. Badanie źródeł prądu stałego. 5. Badanie połączenia rezystorów. 6. Sprawdzenie podstawowych praw elektrotechniki. 7. Pomiary rezystancji.

			8. Pomiary mocy w obwodach prądu stałego.
		Obwody prądu przemiennego	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nastawianie i pomiar napięcia przemiennego. 2. Nastawianie i pomiar prądu przemiennego. 3. Pomiary indukcyjności i pojemności, pomiary mocy w obwodach jednofazowych prądu przemiennego. 4. Badanie obwodów szeregowych RLC. 5. Badanie obwodów równoległych RLC. 6. Badanie obwodów trójfazowych połączonych w gwiazdę i trójkąt. 7. Pomiary mocy czynnej i biernej w obwodach trójfazowych. 8. Obserwacje i pomiary za pomocą oscyloskopu.
		Elementy elektroniczne	<ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie diod 2. Badanie tranzystorów 3. Badanie elementów optoelektronicznych 4. Badanie prostowników 5. Badanie zasilaczy i stabilizatorów
Rysunek techniczny (pracownia)	60	Podstawy rysunku technicznego	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rodzaje rysunków. 2. Normalizacja rysunku technicznego. 3. Pismo techniczne. 4. Linie rysunkowe i ich zastosowanie. 5. Arkusz rysunkowy. 6. Rzuty prostokątne. 7. Rzuty aksonometryczne. 8. Widoki i przekroje rysunkowe. 9. Zasady wymiarowania rysunków. 10. Uproszczenia rysunkowe. 11. Oznaczenia na rysunkach: tolerancji, pasowań, chropowatości powierzchni i rodzaju obróbki. 12. Rysunki wykonawcze i złożeniowe. 13. Rysunek schematyczny. 14. Zasady sporządzania dwuwymiarowych rysunków wspomaganych komputerowo. 15. Podstawowe funkcje i polecenia programu komputerowego, wspomagające wykonanie rysunku technicznego.
		Dokumentacja techniczna w budownictwie	<ol style="list-style-type: none"> 1. Programy do wspomagania projektowania typu CAD. 2. Rodzaje rysunków technicznych w budownictwie. 3. Graficzne oznaczenia elementów i ustrojów budowlanych. 4. Graficzne oznaczenia elementów instalacji rurowych. 5. Normy rysunkowe. 6. Części składowe dokumentacji technicznej. 7. Dokumentacja techniczna instalacji. 8. Rysunek schematyczny instalacji. 9. Rysunek odręczny instalacji. 10. Rysunek inwentaryzacyjny. 11. Instrukcje montażu i obsługi urządzeń i instalacji. 12. Zasady wykonywanie zestawień materiałów.

Kosztorysowanie (pracownia)	60	Kosztorys instalacji energetyki odnawialnej	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dokumentacja do sporządzania kosztorysów instalacji urządzeń i systemów energetyki odnawialnej. 2. Informacje zawarte w katalogach i informatorach kosztorysowych, katalogach producentów materiałów, urządzeń i elementów instalacji stosowanych w systemach energetyki odnawialnej. 3. Zasady sporządzania kosztorysów instalacji systemów energetyki odnawialnej. 4. Sporządzanie kosztorysów instalacji systemów energetyki odnawialnej
Montaż instalacji energetyki odnawialnej (pracownia)	240	Obróbka ręczna i maszynowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obróbka ręczna materiałów 2. Obróbka mechaniczna materiałów 3. Stosowanie specyfikacji warunków technicznych wykonania systemów energetyki odnawialnej, 4. Stosowanie katalogów materiałów i urządzeń stosowanych w systemach energetyki odnawialnej, 5. Stosowanie katalogów narzędzi do montażu instalacji, plansze, modele urządzeń i systemów energetyki odnawialnej, 6. Stosowanie instrukcji obsługi urządzeń energetyki odnawialnej, 7. Korzystanie z filmów instruktażowych odnośnie obróbki i montażu urządzeń i instalacji odnawialnych źródeł energii
		Montaż instalacji kolektorów słonecznych	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zagadnienia bhp podczas montażu instalacji kolektorów słonecznych 2. Narzędzia do wykonywania montażu instalacji i urządzeń 3. Obróbka ręczna 4. Obróbka maszynowa 5. Połączenia elektryczne 6. Wykonywanie montażu instalacji kolektorów słonecznych 7. Uruchamianie urządzeń instalacji kolektorów słonecznych 8. Ocena jakości wykonanego montażu 9. Procedura przekazywania do eksploatacji urządzeń i instalacji 10. Posługiwanie się dokumentacją techniczną, normami i katalogami podczas montażu
		Montaż instalacji fotowoltaicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zagadnienia bhp podczas montażu instalacji 2. Narzędzia do wykonywania montażu instalacji i urządzeń 3. Obróbka ręczna 4. Obróbka maszynowa 5. Połączenia elektryczne 6. Wykonywanie montażu instalacji 7. Uruchamianie urządzeń instalacji 8. Ocena jakości wykonanego montażu 9. Procedura przekazywania do eksploatacji urządzeń i instalacji 10. Posługiwanie się dokumentacją techniczną, normami i katalogami podczas montażu
		Montaż instalacji pomp ciepła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sposób montażu pomp ciepła. 2. Harmonogram robót montażowych pomp ciepła. 3. Miejsce lokalizacji pomp ciepła. 4. Materiały narzędzia i sprzęt do montażu pomp ciepła. 5. Miejsce montażu pomp ciepła. 6. Narzędzia i sprzęt do montażu pomp ciepła. 7. Prace związane z montażem pomp ciepła. 8. Montaż pomp ciepła. 9. Błędy montażu pomp ciepła. 10. Ocena jakości wykonania montażu pomp ciepła. 11. Przygotowanie do odbioru montażu pomp ciepła.

		Montaż instalacji wykorzystania biomasy	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sposób montażu urządzeń wykorzystujących biomasę. 2. Harmonogram robót montażowych urządzeń wykorzystujących biomasę. 3. Miejsce lokalizacji urządzeń wykorzystujących biomasę. 4. Materiały narzędzia i sprzęt do montażu urządzeń wykorzystujących biomasę. 5. Miejsce montażu urządzeń wykorzystujących biomasę. 6. Narzędzia i sprzęt do montażu kotłów na biomasę. 7. Prace związane z montażem kotłów na biomasę. 8. Montaż kotłów na biomasę. 9. Błędy montażu kotłów na biomasę. 10. Ocena jakości wykonania montażu kotłów na biomasę. 11. Przygotowanie do odbioru montażu kotłów na biomasę.
Eksploatacja systemów energetyki odnawialnej (pracownia)	320	Eksploatacja instalacji kolektorów słonecznych	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organizacja konserwacji i naprawą instalacji kolektorów słonecznych. 2. Uruchomienie instalacji kolektorów słonecznych. 3. Ocena stanu technicznego elementów instalacji kolektorów słonecznych. 4. Diagnostyka funkcjonowania instalacji kolektorów słonecznych. 5. Wykonywanie czynności konserwacji instalacji kolektorów słonecznych. 6. Naprawianie instalacji kolektorów słonecznych. 7. Obsługa okresowa instalacji kolektorów słonecznych. 8. Sporządzanie dokumentacji reklamacji.
		Eksploatacja instalacji fotowoltaicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organizacja konserwacji i naprawy instalacji fotowoltaicznych. 2. Uruchomienie instalacji fotowoltaicznej. 3. Ocena stanu technicznego elementów instalacji fotowoltaicznej. 4. Diagnostyka funkcjonowania instalacji fotowoltaicznych. 5. Wykonywanie czynności konserwacji instalacji fotowoltaicznej. 6. Naprawianie instalacji fotowoltaicznych. 7. Obsługa okresowa instalacji fotowoltaicznej. 8. Sporządzanie dokumentacji reklamacji instalacji fotowoltaicznej.
		Eksploatacja instalacji pomp ciepła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organizacja konserwacji i naprawy instalacji pomp ciepła. 2. Uruchomienie instalacji pomp ciepła. 3. Ocena stanu technicznego elementów instalacji pomp ciepła. 4. Diagnostyka funkcjonowania instalacji pomp ciepła. 5. Wykonywanie czynności konserwacji instalacji pomp ciepła. 6. Naprawianie instalacji pomp ciepła. 7. Obsługa okresowa instalacji pomp ciepła. 8. Sporządzanie dokumentacji reklamacji instalacji pomp ciepła.

		<p>Eksplatacja i instalacja wykorzystania biomasy</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organizacja konserwacji i naprawy instalacji kotłów na biomasę. 2. Uruchomienie instalacji grzewczych kotłów na biomasę. 3. Ocena stanu technicznego elementów instalacji kotłów na biomasę. 4. Diagnostyka funkcjonowania instalacji kotłów na biomasę. 5. Wykonywanie czynności konserwacji instalacji kotłów na biomasę. 6. Naprawianie instalacji kotłów na biomasę. 7. Obsługa zabezpieczeń przeciwpożarowych kotłów na biomasę. 8. Obsługa maszyn i urządzeń do przygotowania, magazynowania i przesyłania biomasy. 9. Obsługa okresowa instalacji kotłów na biomasę. 10. Sporządzanie dokumentacji reklamacji instalacji kotłów na biomasę.
		<p>Konserwacja oraz naprawa urządzeń i systemów energetyki odnawialnej</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. charakteryzuje wymagania dotyczące eksploatacji systemów energetyki odnawialnej; 2. przeprowadza przeglądy urządzeń i systemów energetyki odnawialnej; 3. wykonuje prace związane z konserwacją, naprawą i demontażem instalacji systemów energetyki odnawialnej; 4. wykonuje prace związane z konserwacją i naprawą urządzeń systemów energetyki odnawialnej; 5. usuwa przyczyny nieprawidłowego funkcjonowania urządzeń i systemów energetyki odnawialnej; 6. przeprowadza inwentaryzację urządzeń i systemów energetyki odnawialnej; 7. stosuje procedury rozpatrywania reklamacji dotyczących urządzeń i systemów energetyki odnawialnej.

6. Ogólna charakterystyka celów kształcenia/kluczowe umiejętności absolwenta

- Umiejętności kluczowe absolwenta:
 - określa warunki lokalizacji urządzeń stosowanych do wytwarzania energii cieplnej, mechanicznej i elektrycznej;
 - planuje prace związanych z montażem instalacji wyposażonych w urządzenia do wykorzystywania energii odnawialnej;
 - organizuje i nadzoruje prace związane z montażem urządzeń stosowanych w systemach energetyki odnawialnej;
 - dokonuje montażu urządzeń stosowanych do pozyskiwania energii odnawialnej;
 - kontroluje działania urządzeń i instalacji oraz funkcjonowania systemów energetyki odnawialnej;
 - konserwuje i naprawia urządzenia i systemy energetyki odnawialnej
 - oblicza koszty materiałowe i robót instalacyjnych;
 - biegle posługuje się językiem obcym technicznym w wykonywanym zawodzie;
 - współpracuje z pokrewnymi branżami i podwykonawcami
 - organizuje pracę zespołów

- współpracuje z krajowymi i zagranicznymi organizacjami, przedsiębiorstwami oraz instytucjami w zakresie energetyki odnawialnej
- dokonuje oceny oddziaływania urządzeń i systemów energetyki odnawialnej na środowisko

Po zrealizowaniu kształcenia w zakresie kwalifikacji **EEE.17. Montaż i uruchamianie urządzeń i systemów energetyki odnawialnej** i **EEE.18. Eksploatacja urządzeń i systemów energetyki odnawialnej** oraz ukończeniu osiemnastego roku życia **lub następnie uzyskując tytuł TECHNIKA URZĄDZEŃ I SYSTEMÓW ENERGETYKI ODNAWIALNEJ** może poszerzyć swoje kwalifikacje uzyskując Świadectwo Kwalifikacyjne E uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci na stanowisku eksploatacja przystępując do egzaminu organizowanego według przepisów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci.

Praca technika wymaga ciągłego doskonalenia swojej wiedzy. Dlatego też wymagane jest ciągle podnoszenie swoich kwalifikacji w zakresie nowoczesnych rozwiązań w branży energetycznej i elektrycznej.

Ponadto osoby zatrudnione na stanowiskach kierowniczych powinny posiadać kwalifikacje dotyczące znajomości zmieniających się przepisów prawnych z zakresu Prawa energetycznego, Prawa budowlanego, eksploatacji urządzeń energetycznych.

Należy przemyśleć możliwość zdobywania dodatkowych umiejętności jak np. Certyfikat wydawany przez Urząd Dozoru Technicznego. Certyfikat ten potwierdza posiadanie kwalifikacji do instalowania następujących rodzajów instalacji odnawialnego źródła energii:

- kotłów i pieców na biomasę
- systemów fotowoltaicznych
- słonecznych systemów grzewczych
- pomp ciepła
- płytkich systemów geotermalnych.

Certyfikat wydaje się na 5 lat. Ważność certyfikatu będzie można przedłużyć na okres kolejnych 5 lat, po spełnieniu określonych wymagań.

Aby uzyskać certyfikat instalatora odnawialnych źródeł energii, instalator musi spełnić szereg wymagań. Wymagania te rozdzielono na dwie grupy:

I. instalatorów, którzy ukończyli szkolenie w akredytowanym ośrodku szkoleniowym i zdali egzamin,

II. instalatorów posiadających wykształcenie zawodowe w zawodzie technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej lub wykształcenie wyższe w określonej specjalności lub na określonym kierunku.

Ponadto należy zastanowić się nad możliwością kształcenia w zawodzie w szkole branżowej I stopnia w zakresie kwalifikacji—**EEE.17. Montaż i uruchamianie urządzeń i systemów energetyki odnawialnej**. **Dałoby to absolwentowi szkoły branżowej I stopnia tytuł monter urządzeń energii odnawialnej.**

Monter urządzeń energii odnawialnej po potwierdzeniu kwalifikacji egzaminem i uzyskaniu certyfikatu instalatora, po okresie pracy niesamodzielnej, nabyciu doświadczenia w montażu urządzeń i wykonywaniu instalacji odnawialnych źródeł energii oraz przeszkoleniu na kursie zarządzania ludźmi, ma możliwość awansu zawodowego na kierownika ekipy instalacyjnej. Może też prowadzić własną działalność gospodarczą. W firmach większych, dysponujących wieloma ekipami instalacyjnymi możliwy będzie awans zawodowy aż do poziomu szefa/kierownika wszystkich ekip instalacyjnych, po ukończeniu szkoleń z zakresu zarządzania i przepisów BHP dla kierowników. Monter urządzeń energii odnawialnej może uczestniczyć w kursach kwalifikacyjnych w zakresie kwalifikacji w zakresie montażu urządzeń i systemów energetyki odnawialnej oraz eksploatacji urządzeń i systemów energetyki odnawialnej, a po ich ukończeniu potwierdzić osiągnięte kwalifikacje w systemie egzaminów zewnętrznych organizowanych przez okręgowe komisje egzaminacyjne. Swoje wykształcenie oraz kwalifikacje może również podwyższyć uzyskując dyplom technika w zawodzie Technik urządzeń i

systemów energetyki odnawialnej. Umiejętności niezbędne dla monterów urządzeń energii odnawialnej to:

1. Analizowanie dokumentacji projektowej pod kątem adaptacji do istniejących warunków środowiskowych i budowlanych
2. Przygotowywanie montażu urządzeń i systemów energii odnawialnej
3. Dobieranie i użytkowanie maszyn, urządzeń, narzędzi i przyrządów kontrolno-pomiarowych stosowanych przy montażu instalacji
4. Montowanie etapowe urządzeń i systemów odnawialnych źródeł energii zgodnie z dokumentacją
5. Kontrolowanie poprawności montażu i działania systemu OZE po każdym etapie realizacji
6. Programowanie i konfigurowanie zamontowanych urządzeń sterujących w instalacji
7. Uruchamianie i testowanie kompletnej instalacji
8. Podłączanie instalacji do zdalnego monitoringu
9. Wykonywanie prac związanych z eksploatacją urządzeń (przebiegów, konserwacji, regulacji i napraw)
10. Przekazywanie instalacji do użytkowania wraz z instruktarzem
11. Organizowanie stanowiska pracy zgodnie z przepisami BHP, ochrony ppoż., ochrony środowiska i wymaganiami ergonomii

7. Rekomendowane procedury osiągnięcia szczegółowych celów kształcenia

Z wykonywaniem zadań zawodowych:

7.1 w zakresie kwalifikacji: **EEE.17. Montaż i uruchamianie urządzeń i systemów energetyki odnawialnej:**

- 1) przygotowania montażu urządzeń i systemów energetyki odnawialnej
- 2) wykonywania montażu, uruchamiania urządzeń i systemów energetyki odnawialnej oraz wyceny robót;

7.2 w zakresie kwalifikacji: **EEE.18. Eksploatacja urządzeń i systemów energetyki odnawialnej:**

- 1) wykonywania konserwacji oraz napraw urządzeń i systemów energetyki odnawialnej;
- 2) monitorowania i nadzoru urządzeń i systemów energetyki odnawialnej;
- 3) oceny oddziaływania urządzeń i systemów energetyki odnawialnej na środowisko;

wiąże się z realizacją celów szczegółowych, którymi są efekty kształcenia. W celu osiągnięcia szczegółowych celów kształcenia proponuje się realizację przedmiotowego programu nauczania nie tylko uwzględniając strukturę liniową ale w uzasadnionych przypadkach korzystać ze struktury spiralnej. Taki sposób realizacji sprzyja etapowemu utrwalaniu poszczególnych treści edukacyjnych. Praktyki zawodowe uczeń powinien odbywać w znanych i sprawdzonych a nie przypadkowych firmach. Dodatkowo w przypadku braku specjalistycznych urządzeń w wyposażeniu bazy technicznej szkoły, osiągnięcie niektórych efektów kształcenia może być realizowane w ramach wycieczek przedmiotowych oraz udziału w seminariach pokazowych i prezentacjach instruktażowych organizowanych przez pracodawców.

Autorzy rekomendują realizację kształcenia zawodowego praktycznego na zasadach kształcenia dualnego, tj. we współpracy z firmami z zakresu energetyki odnawialnej. Byłaby to doskonała możliwość na powiązanie umiejętności zdobytych w szkole z umiejętnościami na konkretnym stanowisku pracy.

8. Rekomendacje dotyczące realizacji praktycznej nauki zawodu: zajęć praktycznych i praktyk zawodowych

Praktyczna nauka zawodu w ramach praktyk zawodowych powinna być realizowana u pracodawcy, tj.

- w firmach zajmujących się projektowaniem i montażem kotłowni ekologicznych,
- w przedsiębiorstwach i firmach zajmujących się instalacją i produkcją kolektorów słonecznych, ogniw fotowoltaicznych, pomp ciepła, pieców na biomasę i urządzeń energetyki odnawialnej,
- w serwisach w/w urządzeń,
- w firmach dystrybutorskich i doradczych zajmujących się urządzeniami odnawialnych źródeł energii,
- centrach ekologicznych systemów grzewczych,
- elektrociepłownia z linią do spalania biomasy
- biuro projektowe – jako asystent projektanta,
- firmy zajmujące się montażem paneli fotowoltaicznych,
- firmy montujące turbiny wiatrowe,
- w elektrowni szczytowo-pompowej,
- w elektrowni wodnej

Miejsce realizacji praktyk zawodowych: praktyki zawodowe mogą odbywać się w przedsiębiorstwach zajmujących się montażem i eksploatacją systemów energetyki odnawialnej i innych podmiotach z obszaru kształcenia właściwego dla zawodu oraz placówkach kształcenia praktycznego.

Należy zastanowić się nad realizacją praktycznej nauki zawodu, tj. praktyk zawodowych w firmach z zakresu energetyki odnawialnej.

9. Pozostałe rekomendacje/uwagi dotyczące programu nauczania

KPS mają być kształcone w ramach innych przedmiotów teoretycznych i praktycznych.

OMZ mają być kształcone w ramach przedmiotów praktycznych.

II. Rekomendacje do planu nauczania

1. Podział na przedmioty/moduły w kształceniu zawodowym wraz z określaniem liczby godzin.

Lp.	Przedmiot/moduł	Liczba godzin
	TEORETYCZNE	
1.	Bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	30
2.	Język obcy ukierunkowany zawodowo (JOZ)	60
3.	Podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej (PDG)	30
4.	Podstawy energetyki	300
5.	Systemy energetyki odnawialnej	150
6.	Technologia montażu urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	180
	Razem:	750
	Kształcenie zawodowe praktyczne	
1.	Pomiary elektryczne i elektroniczne (pracownia)	120
2.	Rysunek techniczny (pracownia)	60
3.	Kosztorysowanie (pracownia)	60
4.	Montaż systemów energetyki odnawialnej (pracownia)	240
5.	Eksploatacja systemów energetyki odnawialnej (pracownia)	320
	Razem:	780
	Teoria + praktyka:	1530

7. Pozostałe rekomendacje/uwagi dotyczące planu nauczania

KPS mają być kształcone w ramach innych przedmiotów teoretycznych i praktycznych.

OMZ mają być kształcone w ramach przedmiotów praktycznych.