



## ZAKŁADANE EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA KIERUNKU Odnawialne źródła energii

Jednostka prowadząca kierunek studiów	<b>Wydział Inżynierii Mechanicznej</b>
Nazwa kierunku studiów	<b>Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii</b>
Specjalności	<b>- Projektowanie Instalacji OZE - Monitorowanie Instalacji OZE</b>
Obszar kształcenia	<b>nauki techniczne</b>
Profil kształcenia	<b>ogólnoakademicki</b>
Poziom kształcenia	<b>studia I stopnia</b>
Forma kształcenia	<b>studia stacjonarne</b>
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta	<b>inżynier</b>
Dziedziny nauki i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się zakładane efekty kształcenia	<b>nauki techniczne, budowa i eksploatacja maszyn, inżynieria środowiska, energetyka</b>

**Tabela odniesień efektów kierunkowych do efektów obszarowych**

Symbol kierunkowych efektów kształcenia	Efekty kształcenia dla kierunku <i>INŻYNIERIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII</i>	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych
<b>WIEDZA</b>		
OZE_W01	ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne i metody numeryczne, które pozwolą mu: 1. opisywać przebiegi procesów fizycznych i chemicznych zachodzących w układach technicznych z itp.szaru budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii 2. opisywać i analizować działanie elementów i układów technicznych stosowanych w budowie i eksploatacji odnawialnych źródeł energii	T1A_W01 T1A_W07
OZE_W02	ma wiedzę z zakresu fizyki (obejmującą mechanikę, termodynamikę, termokinetykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową, teorię względności, optykę i promieniowanie) pozwalającą na rozumienie zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie, technice i życiu codziennym, w szczególności procesów konwersji energii	T1A_W01 T1A_W07
OZE_W03	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie wykorzystania do projektowania instalacji OZE wyspecjalizowanych aplikacji komputerowych do obliczeń i symulacji wybranych procesów konwersji odnawialnych zasobów energii	T1A_W03
OZE_W04	ma podstawową wiedzę w zakresie potencjałów działania; dóbr pierwotnych (odtworzalnych i nieodtworzalnych), wtórnych (produktów i usług); integracji otoczenia, systemu i strefy granicznej; systemów specjalnych,	T1A_W02 T1A_W07

	w tym procesowych, sterowniczych, informacyjnych i logistycznych;	
OZE_W05	ma ogólną i podstawową wiedzę w zakresie chemii obejmującą znajomość okresowych właściwości pierwiastków i powstających z ich udziałem prostych połączeń chemicznych, podstawowe reakcje chemiczne, w tym procesy spalania, elementy termodynamiki, właściwości gazów rzeczywistych, cieczy i ciał stałych	T1A_W01
OZE_W06	ma podstawową wiedzę z zakresu grafiki inżynierskiej umożliwiającą wspomaganie projektowania prostych układów energetycznych	T1A_W02
OZE_W07	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu mechaniki technicznej obejmującą prawa statyki i dynamiki klasycznej, naprężeń i odkształceń mechanicznych i termicznych, wytrzymałości i metod analizy wytrzymałościowej podstawowych konstrukcji mechanicznych	T1A_W03
OZE_W08	ma podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki, niezbędną do doboru prostych układów elektrycznych, analizy obwodów elektrycznych (w tym obwodów wielofazowych) oraz rozumienia zjawisk zachodzących w polach elektromagnetycznych towarzyszących wytwarzaniu i przesyłaniu energii elektrycznej	T1A_W04
OZE_W09	ma podstawową wiedzę z zakresu elektroniki i energoelektroniki obejmującą elementy i układy półprzewodnikowe, fotowoltaiczne, podstawowe układy analogowe i cyfrowe	T1A_W02
OZE_W10	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie monitorowania, metodyki badań, metrologii wielkości fizycznych, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii różnego typu (energia, ciepło, parametry elektryczne itp.)	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07
OZE_W11	ma podstawową wiedzę z zakresu automatyki, obejmującą struktury układów kompensacji, regulacji i sterowania, matematyczny opis układów liniowych i metody ich analizy	T1A_W02
OZE_W12	ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę o elementach konstrukcji mechanicznych urządzeń rozproszonej eksploatacji odnawialnych źródeł energii i zasadach projektowania urządzeń energetyki rozproszonej, oraz czynnikach wpływających na trwałość i zużywanie ich elementów	T1A_W03 T1A_W06 T1A_W07
OZE_W13	ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę o surowcach, tworzywach, materiałach konstrukcyjnych, produkcyjnych, przetwórczych i eksploatacyjnych oraz ich właściwościach	T1A_W03
OZE_W14	ma podstawową wiedzę z zakresu teorii maszyn urządzeń i instalacji stosowanych w energetyce (generatorów, transformatorów, silników, przenośników, koparek, mieszadeł, baterii, akumulatorów, pojazdów itp.)	T1A_W04

OZE_W15	ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę o niezawodności, jakości pracy i bezpieczeństwie środowiskowo zintegrowanych systemów energetycznych	T1A_W03
OZE_W16	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę o działaniu systemu elektroenergetycznego, zasadach regulacji napięcia i mocy	T1A_W03
OZE_W17	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę o przesyłaniu energii elektrycznej, sieciach przesyłowych i rozdzielczych, budowie linii i stacji elektroenergetycznych oraz elektroenergetycznej automatyce zabezpieczeniowej	T1A_W03
OZE_W18	ma podstawową wiedzę z zakresu techniki wysokich napięć	T1A_W02
OZE_W19	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie opisu fenomenologicznego i matematycznego procesów wymiany pędu, ciepła i masy; w szczególności podstawowe prawa mechaniki płynów, opisu procesów przepływu ciepła, przepływu masy w zastosowaniu do maszyn i urządzeń OZE	T1A_W03
OZE_W20	ma szczegółową wiedzę z zakresu podstawowych (klasycznych, tradycyjnych) technologii przetwarzania energii pierwotnej na ruch pojazdów, pracę, ciepło i energię elektryczną	T1A_W04
OZE_W21	ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu budowy, działania, zakresów zastosowań, doboru i metod projektowania podstawowych urządzeń budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii stacjonarnych (kotły parowe, turbiny gazowe i parowe, sprężarki, oraz układów sieci cieplnych, urządzeń chłodniczych, klimatyzacji i wentylacji, skojarzonej gospodarki cieplnej) i mobilnych (silniki spalinowe, napędy hybrydowe, napędy elektryczne, logistyka akumulacji i zasilania w ruchu).	T1A_W03
OZE_W22	ma szczegółową wiedzę o zasadach i metodach analizowania, oceny i obniżania zużycia energii w procesach technicznych, zasadach i systemach zarządzania energią oraz efektywnością energetyczną	T1A_W04
OZE_W23	ma uporządkowaną wiedzę ogólną o zasadach działania rynku energii w poszczególnych jego segmentach, zna podstawowe regulacje prawne w obrocie energią	T1A_W03
OZE_W24	ma szczegółową wiedzę na temat inwestycji energetycznych, małej i średniej energetyki, rodzajów i skutków oddziaływania na środowisko technologii energetycznych oraz o zasadach ograniczania szkodliwości i technologiach ochrony środowiska przed skutkami oddziaływań procesów energetycznych	T1A_W04 T1A_W08
OZE_W25	ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę o działaniu rozproszonych źródeł, urządzeń energii i ich współpracy z siecią energetyczną	T1A_W04
OZE_W26	ma podstawową wiedzę z zakresu teorii eksploatacji i rozumie zasady użytkowania, obsługi, zasilania i recyklingu/likwidacji urządzeń technicznych stosowanych w budowie i eksploatacji odnawialnych źródeł energii	T1A_W06
OZE_W27	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia poza-	T1A_W08

	technicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w eksploatacji urządzeń energetycznych	
OZE_W28	ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego	T1A_W10
OZE_W29	ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością, efektywnością, monitorowaniem i prowadzenia działalności gospodarczej w zakresie OZE	T1A_W09
OZE_W30	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	T1A_W11
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
OZE_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	T1A_U01
OZE_U02	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac w zakresie prostych zadań inżynierskich	T1A_U02 T1A_U14
OZE_U03	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	T1A_U03
OZE_U04	potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację wyników realizacji zadania inżynierskiego	T1A_U03 T1A_U04
OZE_U05	posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń elektrycznych i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów	T1A_U01 T1A_U06
OZE_U06	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	T1A_U05
OZE_U07	potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy, oceny i projektowania działania układów technicznych stosowanych w energetyce oraz analizy procesów przemian energetycznych	T1A_U08 T1A_U09
OZE_U08	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić rozwiązania techniczne urządzeń, maszyn i procesów z obszaru i otoczenia budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii	T1A_U13
OZE_U09	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji i projektowania urządzeń instalacji i procesów energetycznych	T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09
OZE_U10	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi monitorowanie, pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących procesy i instalacje energetyczne	T1A_U08 T1A_U09
OZE_U11	potrafi zaplanować i przeprowadzić badania bilansowania instalacji energetycznych i ich elementów, zastosować właściwe metody i narzędzia do pomiarów parametrów termodynamicznych oraz przepływu energii i masy.	T1A_U08 T1A_U09
OZE_U12	potrafi dokonać analizy i oceny energochłonności procesu produkcyjnego, transportowego, logistycznego, insta-	T1A_U08 T1A_U09

	lacji i urządzeń energetycznych, wybrać właściwe metody ograniczania strat energii	T1A_U13 T1A_U14
OZE_U13	potrafi zaprojektować proste instalacje energetyczne, pojazdy elektryczne, dobrać odpowiednie maszyny i urządzenia z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi	T1A_U07 T1A_U12 T1A_U16
OZE_U14	potrafi dobrać właściwe technologie ograniczania emisji w energetyce konwencjonalnej (pozyskaniu, przeróbce nośników, zasadniczym przetwarzaniu, przesyłaniu i użytkowaniu przedmiotowej postaci energii) oraz polepszania środowiska.	T1A_U10 T1A_U12 T1A_U16
OZE_U15	potrafi zaplanować i przeprowadzić proste badania weryfikujące stanu efektywności energetycznej danego obiektu użytkowego wyposażonego w dana instalację OZE oraz wyciągnąć właściwe wnioski	T1A_U12 T1A_U16
OZE_U16	potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu lub instalacji energetycznej	T1A_U01 T1A_U16
OZE_U17	potrafi konfigurować proste urządzenia, układy pomiarowe i sterujące, w tym sterowniki programowalne	T1A_U08 T1A_U16
OZE_U18	potrafi sformułować algorytm, posługuje się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do oprogramowania mikrokontrolerów lub mikroprocesorów	T1A_U07 T1A_U09
OZE_U19	przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań z obszaru budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii potrafi dostrzegać ich aspekty pozatechniczne (gospodarkę wodną, zasoby powietrza, odpady użyteczne i ich recykling), w tym środowiskowe (ochrona, kształtowanie, polepszanie), ekonomiczne i prawne	T1A_U10
OZE_U20	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji instalacji OZE	T1A_U11
OZE_U21	potrafi ocenić przydatność światowych, europejskich, krajowych i regionalnych technik i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla obszaru budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia	T1A_U15
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
OZE_K01	aktywna postawa twórcza wobec systemów technicznych, otoczenia technologicznego i naturalnego budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii, rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy), podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	T1A_K01
OZE_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	T1A_K02
OZE_K03	jest kreatywny i otwarty na potrzeby polepszania, modernizacji środowiska, optymalizacji systemów technicznych, permanentnego korzystania z dóbr wiedzy, ma	T1A_K05

	świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej	
OZE_K04	dba o wyposażenie informacyjne stanowiska pracy własnej, zorientowany na odpowiedzialność za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	T1A_K03 T1A_K04
OZE_K05	zdeteminowany potrzebą postępu, rozwoju budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii, potrafi myśleć i działać w sposób pragmatyczny, logiczny, aksjologiczny i przedsiębiorczy	T1A_K06
OZE_K06	zdolny do pełnienia roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć mechanicznej inżynierii energetycznej i innych aspektów działalności inżyniera-twórcy techniki; podejmuje starania, aby przekazać złożone merytoryczne treści i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	T1A_K07

<b>Symbol kierunkowych efektów kształcenia</b>	<b>Efekty kształcenia dla kierunku <i>Projektowanie Instalacji OZE</i></b>	<b>Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych</b>
<b>WIEDZA</b>		
OZE_W40	ma wiedzę z zakresu konstrukcji napędów mechanicznych, hydraulicznych i pneumatycznych stosowanych w instalacjach OZE	T1A_W02
OZE_W41	ma wiedzę z zakresu regulacji i sterowania urządzeniami i systemami OZE	T1A_W03
OZE_W42	ma wiedzę z zakresu technologiczności konstrukcji	T1A_W04
OZE_W43	ma wiedzę z zakresu metod obliczeniowych w budowie maszyn	T1A_W02
OZE_W44	ma pogłębioną wiedzę na temat teorii maszyn w tym maszyn specjalnych stosowanych w branży OZE	T1A_W05
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
OZE_U30	potrafi charakteryzować własności technologiczne i eksploatacyjnych materiałów stosowanych w konstrukcjach branży OZE	T1A_U7
OZE_U31	potrafi stosować technologię procesów materiałowych w celu kształtowania produktów, ich struktury i własności oraz wdrażania metod recyklingu materiałów	T1A_U10
OZE_U32	potrafi skonstruować zaprojektować wybrane instalacje OZE na poziomie podstawowym określonym wymaganiami ustawy o OZE	T1A_U8
OZE_U33	potrafi dobrać procesy technologiczne do wytwarzania danych podzespołów instalacji OZE	T1A_U9
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
OZE_K10	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia)	T1A_K01
OZE_K11	ma świadomość i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-mechanika, w tym jej	T1A_K02

	wpływ na środowisko	
OZE_K12	ma świadomość ważności przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur	T1A_K05
OZE_K13	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole	T1A_K07
OZE_K14	potrafi działać w sposób przedsiębiorczy	T1A_K06

<b>Symbol kierunkowych efektów kształcenia</b>	<b>Efekty kształcenia dla kierunku <i>Monitorowanie Instalacji OZE</i></b>	<b>Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych</b>
<b>WIEDZA</b>		
OZE_W50	ma wiedzę z zakresu regulacji i sterowania urządzeniami i systemami OZE	T1A_W02
OZE_W51	ma wiedzę z zakresu roli diagnostyki w życiu maszyn	T1A_W04
OZE_W52	ma wiedzę z zakresu możliwości technik informacyjnych w analizie stanu instalacji OZE	T1A_W03
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
OZE_U40	potrafi skonstruować zaprojektować wybrane instalacje OZE na poziomie podstawowym określonym wymaganiami ustawy o OZE	T1A_U7
OZE_U41	potrafi zaprojektować układ regulacji i sterowania maszyn	T1A_U10
OZE_U42	umie stosować zasady technologiczności instalacji OZE	T1A_U9
OZE_U43	potrafi wykorzystywać metody obliczeniowe w budowie maszyn i urządzeń branży OZE	T1A_U8
OZE_U44	umie dokonać analizę strukturalną poszczególnych podzespołów danej instalacji OZE	T1A_U10
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
OZE_K20	rozumie rolę integracji środowisk komputerowych w całym procesie powstawania instalacji OZE	T1A_K01
OZE_K21	rozumie potrzebę kreowania i poszukiwania nowych rozwiązań informatycznych wspierających rozwój instalacji OZE	T1A_K03
OZE_K22	potrafi wspierać innych uczestników procesu kreowania nowych wytworów wiedzą na temat metodologii realizacji procesu projektowo – konstrukcyjnego systemów monitorowania	T1A_K02
OZE_K23	rozumie rolę środowisk komputerowego wspomaganie organizacji i realizacji prac powtarzalnych, rutynowych podczas monitorowania i sterowania instalacjami OZE	T1A_K03 T1A_K04