

**Załącznik do Uchwały Nr 384
z dnia 27 czerwca 2023 roku**

„Załącznik 1b do Uchwały Nr 506
Senatu UWM w Olsztynie
z dnia 24 maja 2019 roku

TREŚCI KSZTAŁCENIA

Nazwa studiów podyplomowych: „Odnawialne źródła energii”

Wymiar kształcenia (sem.): dwa semestry

CHARAKTERYSTYKA TREŚCI KSZTAŁCENIA

1. Energetyka wodna i wiatrowa

Cel kształcenia i treści merytoryczne: zapoznanie z zasobami energetycznymi wody i wiatru oraz technologiami ich energetycznego wykorzystania. Zasoby energetyczne wody i wiatru. Potencjał rozwoju energetyki wodnej i wiatrowej w Polsce. Budowa, rodzaje i przykłady elektrowni wodnych, turbin wiatrowych dużej mocy i przydomowych. Parametry i regulacja pracy turbiny wiatrowej i turbogeneratora. Uwarunkowania administracyjne, ekonomiczne, prawne i środowiskowe energetyki wodnej i wiatrowej. Montaż i obsługa instalacji.

Efekty uczenia się:

Wiedza (słuchacz zna i rozumie): tematykę zasobów energetycznych wody i wiatru oraz technologii ich energetycznego wykorzystania.

Umiejętności (słuchacz potrafi): dokonać oceny parametrów eksploatacyjnych elektrowni wodnych i turbin wiatrowych.

Kompetencje społeczne (słuchacz jest gotów do): wypełniania zobowiązań społecznych, permanentnego śledzenia postępu w zakresie rozwoju innowacyjnych technologii OZE i ich transformacji do społeczeństwa.

Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych: SP_P7S_WG1; SP_P7S_WG2; SP_P7S_WG3; SP_P7S_WG4; SP_P7S_WK1; SP_P7S_UW1; SP_P7S_UW2; SP_P7S_UW3; SP_P7S_UK1; P_P7S_UO1; SP_P7S_UU1; SP_P7S_KK1; SP_P7S_KO1; SP_P7S_KR1.

Liczba ECTS: 3.

2. Energetyka słoneczna, geotermalna i magazyny energii

Cel kształcenia i treści merytoryczne: zapoznanie z technologiami i wykorzystaniem ogniw fotowoltaicznych, kolektorów cieplnych, pomp ciepła, magazynów energii i geotermii.

Zagadnienia, związane z technologiami i wykorzystaniem ogniw i modułów fotowoltaicznych, kolektorów cieplnych, pomp ciepła, magazynów energii i geotermii. Przedstawienie najnowszych trendów w kraju i na świecie. Parametry eksploatacyjne, sprawność konwersji i koszt uzyskania jednostki energii oraz podstawowe wytyczne do projektowania instalacji. Montaż i obsługa instalacji.

Efekty uczenia się:

Wiedza (słuchacz zna i rozumie): najnowsze trendy w kraju i na świecie w zakresie technologii wykorzystania ogniw fotowoltaicznych, kolektorów cieplnych, pomp ciepła, magazynów energii i geotermii.

Umiejętności (słuchacz potrafi): dokonać oceny parametrów eksploatacyjnych, sprawności konwersji i kosztów uzyskania jednostki energii oraz określić podstawowe wytyczne w zakresie projektowania instalacji.

Kompetencje społeczne (słuchacz jest gotów do): wypełniania zobowiązań społecznych poprzez potrzebę permanentnego śledzenia postępu w zakresie rozwoju innowacyjnych technologii OZE i ich transformacji do społeczeństwa.

Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych: SP_P7S_WG1; SP_P7S_WG2; SP_P7S_WG3; SP_P7S_WG4; SP_P7S_WK1; SP_P7S_UW1; SP_P7S_UW2; SP_P7S_UW3; SP_P7S_UK1; SP_P7S_UO1; SP_P7S_UU1; SP_P7S_KK1; SP_P7S_KO1; SP_P7S_KR1.

Liczba ECTS: 3.

3. Budownictwo pasywne, zero- i plus energetyczne

Cel kształcenia i treści merytoryczne: zapoznanie z zagadnieniami budownictwa pasywnego, zero energetycznego oraz plus energetycznego.

Przedstawienie wiedzy z zakresu budownictwa pasywnego, samowystarczalnego z punktu widzenia energetycznego (zero energetycznego) oraz budowy domów z nadprodukcją energii (plus energetyczne). Omówienie budowy, montażu i obsługi instalacji energetycznych przeznaczonych do budownictwa tego typu.

Efekty uczenia się:

Wiedza (słuchacz zna i rozumie): zagadnienia z zakresu budownictwa pasywnego, zero- oraz plus energetycznego.

Umiejętności (słuchacz potrafi): przedstawić różnice pomiędzy technologiami budownictwa pasywnego, zero- oraz plus energetycznego.

Kompetencje społeczne (słuchacz jest gotów do): wypełniania zobowiązań społecznych poprzez śledzenie postępu w zakresie rozwoju innowacyjnych technologii OZE i ich transformacji do społeczeństwa.

Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych: SP_P7S_WG2; SP_P7S_WG3; SP_P7S_WG4; SP_P7S_WK1; SP_P7S_UW2; SP_P7S_UW3; SP_P7S_UK1; SP_P7S_UO1; SP_P7S_UU1; SP_P7S_KK1; SP_P7S_KO1; SP_P7S_KR1.

Liczba ECTS: 3.

4. Audyty i świadectwa charakterystyki energetycznej budynków

Cel kształcenia i treści merytoryczne: zapoznanie z zasadami wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej budynków. Obliczenia i ogólne wymagania dotyczące ochrony cieplnej budynków. Zasady obliczeń zapotrzebowania na energię i moc oraz przedstawienie metod poprawy cech energetycznych budynku: modernizacje systemów grzewczych, wentylacji, klimatyzacji, zaopatrzenia w ciepłą wodę użytkową i oświetlenia. Wykorzystanie OZE i kogeneracji. Tworzenie audytów energetycznych oraz świadectw charakterystyki energetycznej budynków za pomocą wybranych/dedykowanych programów.

Efekty uczenia się:

Wiedza (słuchacz zna i rozumie): zagadnienia z zakresu ochrony cieplnej budynków i wymagania związane z oszczędnością energii.

Umiejętności (słuchacz potrafi): wykonać świadectwo charakterystyki energetycznej budynków.

Kompetencje społeczne (słuchacz jest gotów do): wypełniania zobowiązań społecznych poprzez świadomość potrzeby oszczędzania energii, wdrażania systemów opartych na OZE i permanentnego śledzenia postępu w tym zakresie.

Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych: SP_P7S_WG1; SP_P7S_WG3; SP_P7S_WG4; SP_P7S_WK1; SP_P7S_UW2; SP_P7S_UW3; SP_P7S_UK1; SP_P7S_UO1; SP_P7S_UU1; SP_P7S_KK1; SP_P7S_KO1; SP_P7S_KR1.

Liczba ECTS: 3.

5. Laboratorium oceny biopaliw

Cel kształcenia i treści merytoryczne: przekazanie wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie oceny jakości biopaliw. Źródła i rodzaje biomasy wykorzystywanej na cele energetyczne. Podział biopaliw z biomasy uwzględniający sposób ich wytwarzania: paliwa stałe, ciekłe i gazowe. Praktyczne oznaczanie właściwości termofizycznych (wilgotność, ciepło spalania, wartość opałowa, itp.) i składu elementarnego (węgiel, wodór, siarka, itp.) biomasy i biopaliw. Sporządzanie kart jakości biopaliw. Wycena ekonomiczna biopaliw ze względu na ich wartość energetyczną oraz jakość.

Efekty uczenia się:

Wiedza (słuchacz zna i rozumie): tematykę biopaliw stałych, ciekłych, gazowych oraz paliw kopalnych.

Umiejętności (słuchacz potrafi): oznaczać właściwości termofizyczne i chemiczne biopaliw.

Kompetencje społeczne (słuchacz jest gotów do): inicjowania działań na rzecz interesu publicznego, poprzez świadomość znaczenia produkcji biopaliw i ich wdrażania w celu poprawy stanu środowiska naturalnego, stworzenia nowych miejsc pracy i alternatywnego dochodu.

Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych:

SP_P7S_WG1; SP_P7S_WG2; SP_P7S_WK1; SP_P7S_UW1; SP_P7S_UW3; SP_P7S_UK1;
SP_P7S_UO1; SP_P7S_UU1; SP_P7S_KK1; SP_P7S_KO1; SP_P7S_KR1.

Liczba ECTS: 3.

6. Instalacje ekoenergetyczne

Cel kształcenia i treści merytoryczne: zapoznanie z technologiami konwersji biomasy i rodzajami instalacji bioenergetycznych w aspekcie oceny korzyści i zagrożeń jakie wynikają z ich eksploatacji. Prezentacja zagadnień związanych z udziałem i rolą bioenergii w gospodarce krajowej, UE i Świata (aspekty społeczne, gospodarcze, środowiskowe, prawne i ekonomiczne). Technologie zbioru i pozyskiwania biomasy, składowanie oraz logistyka jej dostaw do odbiorcy końcowego. Praktyczne aspekty wykorzystania bioenergii na szczeblu lokalnym. Zarządzanie kompleksem bioenergetycznym oraz ocena korzyści i zagrożeń jakie wynikają z wykorzystania bioenergii. Szacowanie i projektowanie zapotrzebowania na biomasę do wytwarzania bioenergii w kompleksie agroenergetycznym. Zajęcia terenowe w obiektach bioenergetycznych.

Efekty uczenia się:

Wiedza (słuchacz zna i rozumie): technologie konwersji biomasy i instalacji ekoenergetycznych.

Umiejętności (słuchacz potrafi): merytorycznie analizować i oceniać korzyści i zagrożenia wynikające z eksploatacji różnych instalacji ekoenergetycznych.

Kompetencje społeczne (słuchacz jest gotów do): wypełniania zobowiązań społecznych poprzez śledzenie postępu w zakresie rozwoju innowacyjnych technologii OZE i ich transformacji do społeczeństwa.

Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych: SP_P7S_WG2; SP_P7S_WG3; SP_P7S_WG4; SP_P7S_WK1; SP_P7S_UW2; SP_P7S_UW3; SP_P7S_UK1; SP_P7S_UO1; SP_P7S_UU1; SP_P7S_KK1; SP_P7S_KO1; SP_P7S_KR1.

Liczba ECTS: 3.

7. Technologie energetyczne wykorzystujące materiały odpadowe

Cel kształcenia i treści merytoryczne: zapoznanie z technologiami energetycznymi wykorzystującymi materiały odpadowe. Zanieczyszczenia i odpady – definicje, normy prawne w zakresie klasyfikacji, zasady prowadzenia pomiarów i zabezpieczeń prób badawczych. Normy prawne obowiązujące przy gromadzeniu i unieszkodliwianiu substancji organicznych. Charakterystyka zanieczyszczeń biomasy energetycznej powstającej w przemyśle rolno-spożywczym, chemicznym, metalurgicznym. Układy technologiczne przetwarzające zanieczyszczenia do biopaliw ciekłych i gazowych. Charakterystyka obiektów i urządzeń do przetwarzania biomasy odpadowej. Montaż i obsługa instalacji.

Efekty uczenia się:

Wiedza (słuchacz zna i rozumie): zagadnienia z zakresu technologii energetycznych wykorzystujących materiały odpadowe.

Umiejętności (słuchacz potrafi): analizować i oceniać różne rodzaje biomasy odpadowej i możliwości jej zagospodarowania na cele energetyczne.

Kompetencje społeczne (słuchacz jest gotów do): wykorzystania technologii energetycznych wykorzystujących materiały odpadowe w celu poprawy stanu środowiska naturalnego, rozwoju społeczno-gospodarczego oraz alternatywnego dochodu.

Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych: SP_P7S_WG1; SP_P7S_WG2; SP_P7S_WG3; SP_P7S_WG4; SP_P7S_WK1; SP_P7S_UW1; SP_P7S_UW2; SP_P7S_UW3; SP_P7S_UK1; SP_P7S_UO1; SP_P7S_UU1; SP_P7S_KK1; SP_P7S_KO1; SP_P7S_KR1.

Liczba ECTS: 3.

8. Modelowanie oddziaływania instalacji energetycznych na jakość powietrza

Cel kształcenia i treści merytoryczne: zapoznanie z metodami modelowania oddziaływania instalacji energetycznych na jakość powietrza. Zorganizowane punktowe i niezorganizowane źródła emisji zanieczyszczeń powietrza. Procesy spalania paliw kopalnych i odnawialnych a emisja gazów i pyłów. Negatywny wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie człowieka i środowisko; zjawiska smogowe; koszty szkód. Czynniki wpływające na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym. Procedury obliczeń wstępnych – emisja zanieczyszczeń powietrza w zależności od charakterystyki źródła

i jakości paliwa. Modelowanie procesów dyspersji gazów i pyłów za pomocą specjalistycznego oprogramowania komputerowego.

Efekty uczenia się:

Wiedza (słuchacz zna i rozumie): tematykę źródeł emisji zanieczyszczeń powietrza oraz metod modelowania oddziaływania instalacji energetycznych na jakość powietrza.

Umiejętności (słuchacz potrafi): wykorzystywać metody i techniki modelowania dyspersji gazów i pyłów ze źródeł spalania paliw kopalnych i odnawialnych.

Kompetencje społeczne (słuchacz jest gotów do): inicjowania działań na rzecz interesu publicznego poprzez wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w celu poprawy jakości powietrza i rozwoju społeczno-gospodarczego.

Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych:

SP_P7S_WG2; SP_P7S_WG4; SP_P7S_WK1; SP_P7S_UW2; SP_P7S_UW3; SP_P7S_UK1; SP_P7S_UO1; SP_P7S_UU1; SP_P7S_KK1; SP_P7S_KO1; SP_P7S_KR1.

Liczba ECTS: 3.

9. Zrównoważony rozwój OZE

Cel kształcenia i treści merytoryczne: zapoznanie z metodami oceny oddziaływania instalacji energetycznych na środowisko. Aspekty środowiskowe, prawne i społeczne wykorzystania OZE. Ocena wpływu na środowisko produkcji, transportu i konwersji surowców energetycznych oraz funkcjonowania instalacji OZE za pomocą specjalistycznego oprogramowania i baz danych (LCA – metoda ISO 14040).

Efekty uczenia się:

Wiedza (słuchacz zna i rozumie): metody oceny oddziaływania instalacji energetycznych na środowisko.

Umiejętności (słuchacz potrafi): wykorzystać metody do oceny oddziaływania instalacji energetycznych na środowisko.

Kompetencje społeczne (słuchacz jest gotów do): wypełniania zobowiązań społecznych poprzez wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w celu poprawy stanu środowiska naturalnego i rozwoju społeczno-gospodarczego.

Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych:

SP_P7S_WG2; SP_P7S_WG4; SP_P7S_WK1; SP_P7S_UW2; SP_P7S_UW3; SP_P7S_UK1; SP_P7S_UO1; SP_P7S_UU1; SP_P7S_KK1; SP_P7S_KO1; SP_P7S_KR1.

Liczba ECTS: 3.

10. Rachunek ekonomiczny OZE

Cel kształcenia i treści merytoryczne: zapoznanie z zagadnieniami ekonomiczno-energetycznymi różnych technologii OZE. Koszty i efekty ekonomiczne w ekoenergetyce. Zarządzanie przedsiębiorstwem, a koncepcja zrównoważonego rozwoju. Gospodarowanie aktywami trwałymi i obrotowymi w przedsiębiorstwie ekoenergetycznym. Porównanie efektów ekonomicznych różnych form OZE. Kosztorysowanie i ocena ekonomiczna nakładów kapitałowych i ich zwrotu w różnych wariantach. Energia, formy energii. Polityka energetyczna na poziomie krajowym i UE. Efektywność energetyczna, oszczędzanie energii, poszanowanie energii.

Efekty uczenia się:

Wiedza (słuchacz zna i rozumie): zagadnienia z zakresu polityki energetycznej i metodologii określania kosztów oraz nakładów związanych z realizacją inwestycji OZE.

Umiejętności (słuchacz potrafi): wykonać kosztorysowanie i ocenę ekonomiczną nakładów kapitałowych i ich zwrotu.

Kompetencje społeczne słuchacz (jest gotów do): wykorzystania odnawialnych źródeł energii w celu tworzenia nowych miejsc pracy i rozwoju społeczno-gospodarczego oraz alternatywnego dochodu z różnych technologii OZE.

Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych: SP_P7S_WG2; SP_P7S_WG3; SP_P7S_WG4; SP_P7S_WK1; SP_P7S_UW1; SP_P7S_UW2; SP_P7S_UW3; SP_P7S_UK1; SP_P7S_UO1; SP_P7S_UU1; SP_P7S_KK1; SP_P7S_KO1; SP_P7S_KR1.

Liczba ECTS: 3.

11. Technologie informacyjne (IT) w inwestycjach ekoenergetycznych

Cel kształcenia i treści merytoryczne: zapoznanie z oprogramowaniami komputerowymi wspomagającymi wdrażanie i eksploatację OZE. Oprogramowania komputerowe wspomagające zarządzanie energią i działania w zakresie koncepcji, wdrażania, realizacji i eksploatacji inwestycji w OZE obejmujące narzędzia redukcji kosztów zużycia energii. Nowoczesne technologie umożliwiające zdalne sterowanie systemami ekoenergetycznymi. Tworzenie projektów w zakresie wyboru i eksploatacji instalacji OZE z uwzględnieniem aspektów środowiskowych i ekonomicznych.

Efekty uczenia się:

Wiedza (słuchacz zna i rozumie): oprogramowania komputerowe wspomagające wdrażanie i eksploatację OZE.

Umiejętności (słuchacz potrafi): wykorzystać oprogramowania komputerowe do tworzenia projektów wspomagających wdrażanie i eksploatację OZE.

Kompetencje społeczne (słuchacz jest gotów do): wykorzystania odnawialnych źródeł energii w celu tworzenia nowych miejsc pracy i rozwoju społeczno-gospodarczego oraz alternatywnego dochodu.

Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych: SP_P7S_WG2; SP_P7S_WG3; SP_P7S_WG4; SP_P7S_WK1; SP_P7S_UW2; SP_P7S_UW3; SP_P7S_UK1; SP_P7S_UO1; SP_P7S_UU1; SP_P7S_KK1; SP_P7S_KO1; SP_P7S_KR1.

Liczba ECTS: 3.

12. Seminarium

Cel kształcenia i treści merytoryczne: przygotowanie do samodzielnego wyszukiwania literatury naukowej, analizy, interpretacji i weryfikacji danych; przygotowania, redagowania, wykonania i wygłoszenia prezentacji multimedialnej w zakresie OZE. Metodologia i metody badań naukowych z zakresu OZE. Prezentacja zagadnień odnawialnych źródeł energii w oparciu o oryginalną literaturę naukową. Praktyczne aspekty wykorzystania OZE. Przygotowanie referatów, wygłaszanie poglądów, opinii i dyskusja słuchaczy studiów podyplomowych w zakresie wytwarzania, wykorzystania oraz aspektów społecznych, gospodarczych, środowiskowych, prawnych, ekonomicznych i etycznych związanych z OZE w oparciu o literaturę naukową oraz praktyczne przykłady ich zastosowania.

Efekty uczenia się:

Wiedza (słuchacz zna i rozumie): zagadnienia z zakresu metodologii i wymogów stawianych opracowaniom naukowym.

Umiejętności (słuchacz potrafi): gromadzić, analizować, interpretować i weryfikować dane; przygotować i przedstawić prezentację multimedialną oraz prowadzić dyskusję naukową.

Kompetencje społeczne (słuchacz jest gotów do): inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego śledzenia postępu w zakresie rozwoju innowacyjnych technologii OZE i ich transformacji do społeczeństwa.

Symbole efektów uczenia się dla studiów podyplomowych: SP_P7S_WG2; SP_P7S_WG3; SP_P7S_WG4; SP_P7S_WK1; SP_P7S_UW2; SP_P7S_UW3; SP_P7S_UK1; SP_P7S_UO1; SP_P7S_UU1; SP_P7S_KK1; SP_P7S_KO1; SP_P7S_KR1.

Liczba ECTS: 3.

PLAN STUDIÓW PODYPLOMOWYCH

Nazwa studiów podyplomowych: „Odnawialne źródła energii”

Wymiar kształcenia (sem.): dwa semestry

Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji podyplomowych: 36

Lp.	Nazwa przedmiotu/zajęć	Forma i wymiar zajęć dydaktycznych			Forma zaliczenia przedmiotu/sposób weryfikacji efektów uczenia się ²	Punkty ECTS
		Rodzaj zajęć ¹	Zajęcia teoretyczne (godz.)	Zajęcia praktyczne (godz.)		
Semestr I						
1	Energetyka wodna i wiatrowa	wykłady/ćwiczenia	4 (*4)	16 (*6)	zal. oc.	3,0
2	Energetyka słoneczna, geotermalna i magazyny energii	wykłady/ćwiczenia	4	16	zal. oc.	3,0
3	Budownictwo pasywne, zero- i plus energetyczne	wykłady/ćwiczenia	4 (*4)	16 (*16)	zal. oc.	3,0
4	Audyty i świadectwa charakterystyki energetycznej budynków	wykłady/ćwiczenia	4 (*4)	16 (*6)	zal. oc.	3,0
5	Laboratorium oceny biopaliw	wykłady/ćwiczenia	4	16	zal. oc.	3,0
6	Instalacje ekoenergetyczne	wykłady/ćwiczenia	4 (*4)	16 (*6)	zal. oc.	3,0
Semestr II						
7	Technologie energetyczne wykorzystujące materiały odpadowe	wykłady/ćwiczenia	4 (*4)	16 (*6)	zal. oc.	3,0
8	Modelowanie oddziaływania instalacji energetycznych na jakość powietrza	wykłady/ćwiczenia	4 (*4)	16 (*6)	zal. oc.	3,0
9	Zrównoważony rozwój OZE	wykłady/ćwiczenia	4 (*4)	16 (*6)	zal. oc.	3,0
10	Rachunek ekonomiczny OZE	wykłady/ćwiczenia	4 (*4)	16 (*6)	zal. oc.	3,0
11	Technologie informacyjne (IT) w inwestycjach ekoenergetycznych	wykłady/ćwiczenia	2 (*2)	18 (*18)	zal. oc.	3,0
12	Seminarium	wykłady/ćwiczenia	2 (*2)	18 (*8)	zal. oc.	3,0
Łączna liczba godzin:		x	44 (*36)	196 (*84)	Łączna liczba punktów ECTS:	36
		240				

Okres zaliczeniowy na studiach podyplomowych: cykl kształcenia.

Objaśnienia:

* zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

¹ wykłady/ćwiczenia.

² Symbol formy zaliczenia: zal. oc. – zaliczenie na ocenę.”