

**Program i plan studiów**  
**EKOENERGETYKA**  
**studia niestacjonarne drugiego stopnia**

## Program studiów

### 1. Ogólna charakterystyka studiów

Nazwa kierunku studiów: Ekoenergetyka	
Poziom kształcenia <sup>1</sup> : drugiego stopnia	Klasyfikacja ISCED-F 2013: 0719
Profil kształcenia <sup>2</sup> : ogólnoakademicki	Tytuł zawodowy nadawany absolwentom: magister inżynier
Forma studiów <sup>3</sup> : niestacjonarne	Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: 90
Liczba semestrów: 3	Łączna liczba godzin zorganizowanych zajęć dydaktycznych: 550
Przyporządkowanie kierunku studiów do dyscyplin i określenie procentowego udziału liczby punktów ECTS: Inżynieria mechaniczna – 60% Inżynieria środowisk, górnictwo i energetyka – 25% Inne (z dziedziny nauk ścisłych i przyrodniczych oraz dziedziny nauk społecznych) – 15%	
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	65
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:	17
Liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom/modułom do wyboru:	54
Liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym oraz liczba godzin praktyk zawodowych:	5 (120 godz.)

<sup>1</sup> Studia pierwszego stopnia, studia drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie

<sup>2</sup> Praktyczny lub ogólnoakademicki. Program studiów:

- 1) o profilu praktycznym – obejmuje zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS;
- 2) profilu ogólnoakademickim – obejmuje zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów, w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS, o której mowa w ust. 1 pkt 1, i uwzględnia udział studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności.

<sup>3</sup> Stacjonarne lub niestacjonarne lub stacjonarne i niestacjonarne

### 2. Wykaz przedmiotów/modułów

Nazwa przedmiotu/modułu	ECTS	Kategoria przedmiotu <sup>4</sup>	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się przedmiotu/modułu	Symbole kierunkowych efektów uczenia się	Jednostka realizująca
<b>semestr 1</b>					
1. Energia z odpadów pozarolniczych	3	K	Podział i klasyfikacje odpadów. Ustawa o odpadach, hierarchia postępowania z odpadami. Parametry ilościowe i jakościowe odpadów. Termiczne przekształcanie odpadów. Procesy cieplne zachodzące w trakcie spalania odpadów. ITPOK Poznań. Proces pirolizy. Proces zgazowania. Paliwa stałe – produkcja. Paliwa stałe – innowacyjne technologie. Paliwa stałe – ekonomika produkcji paliw stałych. Paliwa gazowe – produkcja. Biopaliwa gazowe – fermentacja osadów ściekowych. Kompostowanie.	EK2A_W10 EK2A_W12 EK2A_U2 EK2A_U11 EK2A_K1 EK2A_K3 EK2A_K4 EK2A_K5	IIB
2. Fotowoltaika stosowana	3	K	Rozwiązania przeszłościowe wykorzystania energii słonecznej. Światowy rozwój ogniw fotowoltaicznych. Ogniwa fotowoltaiczne. Analiza pracy fotoogniwa. Budowa ogniwa fotowoltaicznego. Moduły fotowoltaiczne. Systemy fotowoltaiczne. Parametry osprzętu dodatkowego. Sposoby magazynowania energii dla systemów PVDobór i montaż baterii fotowoltaicznych. Wybrane układy połączeń fotoogniw. Obliczenia wstępne dotyczące elementów instalacji PV. Montaż instalacji fotowoltaicznej.	EK2A_W11 EK2A_U9 EK2A_U12 EK2A_K1 EK2A_K6	IIB
3. Mechatronika	3	K	Wprowadzenie do tematyki mechatroniki. Mechatronika jako synergiczna kombinacja mechaniki precyzyjnej, elektronicznego sterowania i systemowego myślenia przy projektowaniu produktów i procesów produkcyjnych. Sterowanie i regulacja. Konstrukcja i zasada działania sensorów stosowanych w systemach mechatronicznych. Nowoczesne aktuatory (silniki krokowe, napędy piezoelektryczne, przekładnie falowe). Współczesne mechatroniczne systemy bezpieczeństwa czynnego, prewencyjnego	EK2A_W4 EK2A_W5 EK2A_U3 EK2A_U12 EK2A_K2	IIB
4. Projektowanie systemów ekoenergetycznych	4	K	Wiadomości ogólne z zakresu wytwarzania energii. Produkcja energii elektrycznej i cieplnej. Rodzaje OZE i możliwości ich łączenia, również integracji z siecią	EK2A_W1 EK2A_W2 EK2A_W3	IIB

			energetyczną zasilaną ze źródeł konwencjonalnych. Synergia wynikająca z połączenia działania różnych OZE. Projektowanie systemów ekoenergetycznych z minimalizacją ryzyka blackout'u.	EK2A_W10 EK2A_U1 EK2A_U12 EK2A_K1 EK2A_K12	
5. Statystyka i doświadczalnictwo	5	O, K	Zdobywanie podstawowej wiedzy i praktycznego jej wykorzystania do projektowania i analizy doświadczeń: Analiza statystyczna z wykorzystaniem pakietu STATISTICA. Podstawy wnioskowania statystycznego (estymacja punktowa, estymacja przedziałowa, testowanie hipotez). Wnioskowanie na podstawie testów parametrycznych i nieparametrycznych o jednej i dwóch populacjach. Wnioskowanie. Wprowadzenie do metod wielowymiarowych. Samodzielne wykonanie analizy i przeprowadzenie wnioskowania statystycznego.	EK2A_W1 EK2A_U1 EK2A_K1 EK2A_K2 EK2A_K3 EK2A_K4	KMMiS
6. Termodynamika stosowana (jeden do wyboru) 6.1. Geotermia i pompy ciepła 6.2. Maszyny cieplne	3	K, W	Termodynamika układów otwartych oraz obiegi cieplne realizowane w sprężarkowych i absorpcyjnych pompach ciepła. Współczynnik efektywności grzewczej pomp ciepła, jego ograniczenia, zmienność oraz sposoby zwiększenia. Przemiany termodynamiczne zachodzące w sprężarkach tłokowych. Regulacja jakościowa i ilościowa stosowana w sprężarkowych pompach ciepła, przegląd istniejących rozwiązań konstrukcyjnych. Zagadnienie przepływu ciepła, modele matematyczne. Wymienniki ciepła. Geotermia niskotemperaturowa oraz obliczenia cieplne zmierzające do określenia wymiarów geometrycznych wymienników gruntowych. Dobór sprężarkowych pomp ciepła, dedykowane systemy informatyczne wspierające ten proces.	EK2A_W9 EK2A_W11 EK2A_U9 EK2A_U10 EK2A_K2 EK2A_K6	IIB
			Porównawcze obiegi cieplne realizowane w siłowniach parowych, chłodziarkach i pompach ciepła. Współczynnik efektywności cieplnej i ziębniczej pomp ciepła i chłodziarek, jego ograniczenia, zmienność oraz sposoby zwiększenia. Systemy informatyczne wspomagające analizę obiegów termodynamicznych występujących w maszynach cieplnych. Elementy teorii transportu w ośrodkach ciągłych. Wymienniki ciepła, ich rodzaje oraz wyznaczanie reprezentatywnej różnicy temperatury odpowiedzialnej za	EK2A_W9 EK2A_W11 EK2A_U9 EK2A_U10 EK2A_K2 EK2A_K6	IIB

			przepływ ciepła. Sprężarkowe, absorpcyjne i termoelektryczne pompy ciepła i urządzenia chłodnicze. Elementy składowe pomp ciepła i chłodziarek. Budowa i przemiany termodynamiczne zachodzące w sprężarkach.		
7. Zajęcia humanistyczne inne	2	K, H	Treści programowe dostosowane do efektów kierunkowych, zależne od rodzaju przedmiotu/modułu, realizowane w ramach zajęć określonych przez Radę Wydziału, ze szczególnym uwzględnieniem zasad i struktury prowadzenia badań i redagowania pracy magisterskiej		IIB
8. Zarządzanie jakością	3	K	Metody oceny jakości produktów (AHP). Postaci produktów i klasyfikacja cech jakościowych. Skale pomiarowe. Statystyczna kontrola procesu SPC. Karty kontrolne Shewharta KKS i analiza zdolności procesu. Koncepcje ZJ (TQM, Koło Deminga, Kaizen, Praktyki 6S, Six sigma, JIT, KANBAN, TPM, Reengineerig, Benchmarking, Outsourcing). Certyfikacja. Audyt i koszty jakości. Modele jakości usług. Metody badania jakości usług (SERVQUAL, metoda Incydentów Krytycznych i Monte Carlo). Pomiar jakości funkcjonalnej usługi.	EK2A_W1 EK2A_W2 EK2A_W3 EK2A_W6 EK2A_W7 EK2A_U1 EK2A_U11 EK2A_U13 EK2A_K1 EK2A_K3	IIB
9. Zastosowanie automatyki w systemach ekoenergetycznych	4	K	Zastosowanie automatyki w systemach ekoenergetycznych - pojęcia podstawowe. Podatność systemu ekoenergetycznego na automatyzację. Wymagania stawiane urządzeniom automatyki stosowanych w ekoenergetyce. Podział funkcjonalny i zasady działania urządzeń automatyki stosowanych w ekoenergetyce. Nowoczesna sensoryka w automatyzacji systemów ekoenergetycznych. Dobór sterowników automatycznych w systemach ekoenergetycznych. Systemy sterowania w automatyzacji systemów ekoenergetycznych.	EK2A_W09 EK2A_U04 EK2A_U09 EK2A_K01 EK2A_K05	IIB
<b>semestr 2</b>					
1. Język obcy - specjalistyczny	3	K, O, H	Pojęcia i zagadnienia podstawowe z zakresu kreatywności i innowacji. Procesy tworzenia innowacji w ekoenergetyce. Innowacyjne procesy produkcji energii pochodzącej źródeł odnawialnych i konwencjonalnych. Sposoby wprowadzania na rynek rozwiązań innowacyjnych. Rola innowacji w ekoenergetyce w	EK2A_W7 EK2A_W11 EK2A_W12 EK2A_U7 EK2A_U11 EK2A_U14	IIB

			społeczeństwie (zmiany w działalności podmiotów gospodarczych). Model Biznes Canvas – narzędzie do wprowadzenia własnego modelu biznesowego z zakresu innowacji w ekoenergetyce. Terminologia angielska z zakresu innowacji w ekoenergetyce.	EK2A_U15 EK2A_K1 EK2A_K3 EK2A_K5	
2. Komputerowe narzędzia wspomagające (jeden do wyboru) 2.1. Systemy CAD 2.2. Metody numeryczne	4	K, W	Fazy rozwoju i życia produktu. Klasyfikacja systemów CAx. Struktura komputerowo zintegrowanego systemu wytwarzania - CIM. Miejsce CAD w tej strukturze. Przebieg procesu projektowania w ujęciu klasycznym i nowoczesnym. Zakres CAD. Wymagania i korzyści wynikające z zastosowania CAD. Architektura systemu CAD. Modelowanie w projektowaniu inżynierskim. Klasyfikacja modeli i ich zastosowanie w strukturze CAD. Model wyrobu. Standardy wymiany danych. Sposoby obserwacji. Modyfikacje powierzchni brył. Usuwanie, obracanie, zwężanie powierzchni. Tworzenie powłok. Tworzenie regionów. Operacje na regionach. Tworzenie brył.	EK2A_W01 EK2A_W02 EK2A_W03 EK2A_W08 EK2A_W10 EK2A_W14	IIB
			Arytmetyka komputerowa. Arytmetyka zmiennopozycyjna: postać i błąd reprezentacji, właściwości, dokładność maszynowa, Standard IEEE 754. Analiza błędów: uwarunkowanie zadania, propagacja błędów zaokrągleń, algorytmy stabilne i niestabilne numerycznie, algorytmy numerycznie poprawne. Rozwiązywanie równań nieliniowych. Rząd metody, kryteria zbieżności. Szybkość zbieżności metod. Metoda Newtona i Steffensena. Metody wyznaczania wszystkich wartości własnych. Metody interpolacji. Kwadratury. Rząd metody, szacowanie błędów metody numerycznej.	EK2A_W01 EK2A_W02 EK2A_W03 EK2A_W08 EK2A_W10 EK2A_W14	IIB
3. Organizacja i zarządzanie przedsiębiorstwem (2 przedmioty do wyboru): 3.1. Doradztwo zawodowe 3.2. Marketing strategiczny i Ecommerce 3.3. Badania operacyjne w procesie decyzyjnym		K, W	Teoretyczne podstawy doradztwa. Analiza podstawowych pojęć związanych z doradztwem i poradnictwem zawodowym. Źródła rozwoju poradnictwa zawodowego. Podejście konstruktywistyczne w doradztwie zawodowym. Rozważania nad kondycją poradnictwa zawodowego w Polsce. Wybrane koncepcje wyboru zawodu. Analiza obecnej sytuacji na rynku pracy. Poradnictwo międzykulturowe. Metodyka pracy doradcy zawodowego. Umiejętność tworzenia	EK2A_W7 EK2A_U2 EK2A_U11 EK2A_U15 EK2A_K1 EK2A_K4 EK2A_K7	IIB

	3		dokumentów aplikacyjnych (zasady pisania Curriculum Vitae, listu motywacyjnego itp.). Środki diagnostyczne w pracy doradcy. Assesment Development Centre.		
	3	K, W	Pojęcie marketingu i jego miejsce w funkcjonowaniu przedsiębiorstwa. Zachowania nabywców i sposoby ich pomiaru. Public relations jako instrument marketingu. Zarządzanie marketingowe. Strategie marketingowe na rynku politycznym. Marketing międzynarodowy. Zarządzanie ceną. Zarządzanie dystrybucją Konkurencyjne otoczenie przedsiębiorstwa i jego wpływ na marketing. Analiza konkurencji. Marketing a przewaga konkurencyjna. Badania marketingowe . Segmentacja i plasowanie. Istota i cykl życia produktu. Działania związane z produktem. Marka i opakowanie produktu. Branding i rebranding. Nowoczesne technologie w marketingu.	EK2A_W03 EK2A_W13 EK2A_W28 EK2A_U11 EK2A_U13 EK2A_U16 EK2A_U18 EK2A_K01 EK2A_K02 EK2A_K04 EK2A_K07 EK2A_K09	IIB
		K, W	Badania operacyjne. Modele matematyczne – etapy budowy. Optymalizacja Metody badań operacyjnych w zarządzaniu. Problemy decyzyjne na podejmowania decyzji. Wybór metody rozwiązywania problemu decyzyjnego: Określenie celu i zakresu decyzji. Baza informacyjna analizy, Budowa modelu. Rozwiązanie modelu i analiza wyników obliczeń. Algorytm simpleks. Programowanie nieliniowe Istota programowania nieliniowego. Programowanie sieciowe. Metoda ścieżki krytycznej (CPM) i metoda PERT Przykładowe problemy rozwiązywalne z wykorzystaniem programowania dynamicznego. Przygotowanie i ocena eksperymentów symulacyjnych.	EK2A_W03 EK2A_W13 EK2A_U11 EK2A_U12 EK2A_K01 EK2A_K02 EK2A_K04 EK2A_K07	IIB
4. Praktyka dyplomowa	5	K, W	Program praktyk dostosowuje student indywidualnie w porozumieniu z pracodawcą i promotorem pracy dyplomowej wg planu ramowego, stanowiącego załącznik do umowy o organizację praktyki studenckiej zawartej pomiędzy uczelnią a zakładem pracy przyjmującym studenta na praktyki. W przypadku, kiedy praktyka wykonywana jest na terenie Uniwersytetu	EK2A_W02 EK2A_W10 EK2A_W12 EK2A_U08 EK2A_U15 EK2A_K02 EK2A_K06	IIB

			Przyrodniczego w Poznaniu – umowa o organizację praktyki nie jest wymagana.		
5. Seminarium dyplomowe magisterskie I	2	K, W	Pogłębienie wiedzy interdyscyplinarnej oraz jej kompleksowe wykorzystanie dla efektywnego przygotowania dyplomowej pracy magisterskiej i jej wdrożenia. Poszerzenie i pogłębienie wiedzy oraz umiejętności w zakresie tematyki realizowanych prac dyplomowych, ich prezentacji i dyskusji przez uczestników seminarium. Organizacja kolejnych etapów pracy. Ogólne zasady formalizacji celu, zakresu i metodyki pracy. Prezentacja przez studentów celu, zakresu i metodyki badań według założeń i zasad metodologii nauk empirycznych oraz ich ogólna dyskusja.	EK2A_W13 EK2A_U11 EK2A_U15 EK2A_K1 EK2A_K2	IIB
6. Systemy energetyczne wiatru i wody (jeden do wyboru) 6.1. Turbiny wiatrowe 6.2. Turbiny wodne	4	K, W	Przyczyny różnic ciśnienia na Ziemi i ich wpływ na powstawanie wiatru. Różne sposoby pomiaru prędkości wiatru. Analiza tak zebranych danych pod kątem zmienności wiatru i jego siły oraz zmiany prędkości z wysokością. Sposoby pozyskania i technologie wykorzystania siły wiatru. Określanie wielkości zasobów energii wiatru na poziomie lokalnym, regionalnym i krajowym. Dobór technologii i instalacji elektrowni wiatrowych z uwzględnieniem uwarunkowań lokalizacyjnych. Przewidywanie wpływu elektrowni wiatrowych na środowisko naturalne (hałas, drgania, migotania, promieniowanie elektryczne i magnetyczne). Energia wód płynących, pływów, energia potencjalna magazynów wodnych. Własności czynnika roboczego – mechanika płynów. Aktualne rozwiązania techniczne wykorzystania energii wodnej. Miejsce turbin w systemie elektrowni wodnej. Teoria turbin i pomp. Rys historyczny rozwoju myśli technicznej w zakresie turbin i układów pompowych. Podział, budowa i zasada działania turbin, ich charakterystyka. Przykłady implementacji turbin w systemach elektrowni wodnych. Współpraca turbin wodnych i generatorów energii. Pomiary i systemy kontroli elementów wykonawczych. Zagadnienie typoszeregu turbin wodnych. Przyszłość i rozwój techniczny turbin wodnych, systemy hybrydowe.	EK2A_W9 EK2A_W1 EK2A_U1 EK2A_U3 EK2A_K6 EK2A_K2  EK1A_W01 EK1A_W02 EK1A_W05 EK1A_W06 EK1A_W07 EK1A_W09 EK1A_W14 EK1A_W23 EK1A_W25 EK1A_W27 EK1A_U06 EK1A_U07 EK1A_U08	IIB WiSiGP



			Projektowanie elektrowni wodnych w teorii i praktyce.	EK1A_U10 EK1A_U11 EK1A_U12 EK1A_K01 EK1A_K03 EK1A_K05 EK1A_K06 EK1A_K08	
7. Użytkowanie systemów informatycznych	3	K	Maszyna wirtualna – opcje, dostępne rozwiązania. System MS Windows, konfiguracja, zaawansowane funkcje systemu, funkcje panelu sterowania, zgodność programów. System operacyjny Mac OS. Programy grupy MS Office wspomagające pracę w gospodarstwie rolniczym. Wykorzystanie sieci Internet Zdalny dostęp do komputera – omówienie sposobów dostępu, praktyczne wykorzystanie programów. MS Word – zarządzanie dokumentem. MS Excel – zarządzanie arkuszem. Wyszukiwanie informacji w sieci Internet i w naukowych bazach danych – prezentacja, wyszukiwanie i wykorzystanie wyników wyszukiwania. Wykorzystanie mediów społecznościowych w codziennej pracy. Systemy informatyczne w praktycznym wykorzystaniu i komunikacji. Język znaczników HTML.	EK2A_W1 EK2A_W8 EK2A_W13 EK2A_U11 EK2A_U15 EK2A_K7	IIB
8. Wiedza prawno-ekonomiczna	3	H, O	Treści programowe dostosowane do efektów kierunkowych, zależne od rodzaju przedmiotu/modułu	EK2A_W02 EK2A_U02 EK2A_K02 EK2A_K04 EK2A_K07	KNS, KZiP (WNS)
<b>semestr 3</b>					
1. Ekosystemy i przetwarzanie biomasy (jeden do wyboru) 1.1. Ekologia stosowana 1.2. Inżynieria przetwarzania biomasy	4	K, W	Znaczenia podstawowych prawidłowości funkcjonowania rolniczych układów agroekologicznych. Zrozumienie zagrożeń spowodowanych działalnością człowieka. Zastosowanie i wykorzystanie nowoczesnych źródeł wiedzy ekologicznej do oceny środowiska rolniczego i jego ochrony oraz racjonalnego działania. Populacja i podstawowe jej cechy. Strategia ochrony i kształtowania środowiska rolniczego, jego przekształcenia i możliwości ograniczenia negatywnych skutków. Wpływ czynników	EK2A_W2 EK2A_W7 EK2A_W10 EK2A_W12 EK2A_U2 EK2A_U7 EK2A_U11 EK2A_K5 EK2A_K6	KŁIKP

			agrotechnicznych na cechy biocenozy i równowagę ekosystemu. Ekologiczne podstawy optymalizacji produkcji rolniczej		
		K, W	Polityka krajów Unii Europejskiej i Polski w zakresie pozyskiwania, przetwarzania i wykorzystania biomasy Budowa i eksploatacja instalacji do przetwarzania biomasy.. Bilans ekonomiczny funkcjonowania instalacji do przetwarzania biomasy. Wymagania formalno-prawne przy inwestycji instalacje do przetwarzania biomasy. Perspektywy rozwoju rynku biomasowego w Polsce i w UE. Biochemia procesu fermentacji metanowej. Ocena przydatności różnych materiałów rolniczych i bioodpadów jako biomasy na cele energetyczne pod kątem ich potencjału chemicznego i biochemicznego...	EK2A_W1 EK2A_W3 EK2A_W10 EK2A_U1 EK2A_U6 EK2A_K1 EK2A_K5 EK2A_K6	IIB
2. Pracownia dyplomowa/ Przygotowanie do egzaminu dyplomowego	20	K, W	Realizacja pracy dyplomowej i przygotowanie się do egzaminu dyplomowego. Praca własna studenta realizowana we współpracy z promotorem.	Wykorzystanie efektów kształcenia zdobytych podczas studiów	IIB
3. Seminarium dyplomowe magisterskie II	2	K, W	Pogłębianie wiedzy i nabycie umiejętności realizacji pracy dyplomowej w aspektach: formalnym, metodycznym i merytorycznym. Pogłębienie wiedzy interdyscyplinarnej oraz jej kompleksowe wykorzystanie dla efektywnego przygotowania dyplomowej pracy magisterskiej i jej wdrożenia. Poszerzenie i pogłębienie wiedzy oraz umiejętności w zakresie tematyki realizowanych prac dyplomowych, ich prezentacji i dyskusji przez uczestników seminarium.	EK2A_W13 EK2A_U11 EK2A_U15 EK2A_K1 EK2A_K2	IIB

4. Systemy energetyczne i eksploatacja ekosystemów (jeden do wyboru) 4.1. Prosumenckie systemy hybrydowe z OZE 4.2 Produktywność i eksploatacja w ekosystemach	4	K, W	Nośniki energii. Elektrownie wieloskładnikowe. Sposoby zachowania ciągłości dostaw. Zespoły prądotwórcze. Systemy hybrydowe z wykorzystaniem OZE w indywidualnych gosp. domowych.	EK1A_W10 EK1A_W15 EK1A_W18 EK1A_W19 EK1A_U07 EK1A_U09 EK1A_U12 EK1A_U15 EK1A_K01 EK1A_K02	IIB
		K, W	Charakterystyka, znaczenie oraz czynniki warunkujące produktywność i zróżnicowanie różnych biocenoz. Produkcyjne i ekologiczne funkcje oraz skutki intensyfikacji agrobiocenoz. Produkcja pierwotna i wtórna oraz przepływ energii i materii w ekosystemie. Aspekty ekonomiczne, społeczne i środowiskowe produktywności i eksploatacji biocenoz oraz korzyści ich wykorzystania. Biomasa z agrobiocenoz oraz ocena konwencjonalnych surowców energetycznych. Wartość energetyczna ważniejszych gatunków traw i turzyc oraz roślin dziko rosnących. Ocena oddziaływania wieloletnich monokulturowych upraw roślin na środowisko oraz ich wykorzystanie na cele energetyczne.	EK2A_W2 EK2A_W7 EK2A_W10 EK2A_W12 EK2A_U2 EK2A_U7 EK2A_U11 EK2A_K5 EK2A_K6	KŁ

<sup>4</sup> Kategorie przedmiotu: K – kierunkowy, W – do wyboru, O – ogólnouczelniany, H – z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych,

### 3. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia

<i>Symbol</i>	<i>Kierunkowe efekty uczenia się<sup>5</sup></i>	<i>Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się</i>
<b>WIEDZA</b> – absolwent zna i rozumie:		
EK2A_W01	wiadomości z zakresu nauk matematycznych i pokrewnych stosowany do rozwiązywania zadań z zakresu ekoenergetyki	Kolokwia etapowe, projekty, zadania

EK2A_W02	elementy prawno-ekonomiczne z zakresu ochrony ekosystemów, działalności gospodarczej, prawa wodnego oraz doradztwa zawodowego i ochrony intelektualnej i przemysłowej	częstkowe. Zaliczenia i egzaminy w zależności od autorskiego programu modułu/przedmiotu.
EK2A_W03	zasady rozwiązywania zadań projektowych złożonych systemów technicznych	
EK2A_W04	wymagania stawiane urządzeniom automatyzacji oraz opisuje ich podział funkcjonalny oraz zasadę działania	
EK2A_W05	budowę i funkcjonalność prezentowanych systemów mechatronicznych i ich elementów	
EK2A_W06	zakres, funkcje oraz metody wspomagające zarządzanie jakością oraz obszary ich zastosowania	
EK2A_W07	ogólną wiedzę z zakresu funkcjonowania różnych form działalności gospodarczej	
EK2A_W08	typy systemów informatycznych, metody określania wymagań funkcjonalnych dla zamawianego oprogramowania oraz o metody analizowania problemu systemu informatycznego	
EK2A_W09	i charakteryzuje zagadnienia: pływów, prądów morskich oraz energii potencjalnej wód, również gruntowych, a także procesów eolicznych z uwagi na możliwości pozyskiwania energii odnawialnej	
EK2A_W10	formy uzysku i odzysku paliwa w różnych technologiach	
EK2A_W11	zasady działania i zjawiska wykorzystywane w solarnych, fotowoltaicznych i hybrydowych systemach pozyskiwania, przetwarzania i magazynowania energii	
EK2A_W12	zakres wiedzy pozwalającą identyfikować i definiować zagrożenia dla środowiska naturalnego oraz dokonywać analizy działania czynników mających wpływ na funkcjonowanie biosystemów	
EK2A_W13	metody wnioskowania pewnego oraz wnioskowania niededukcyjnego oraz zna ich miejsce w procesie poznawania. Ma wiedzę z zakresu tworzenia i metod weryfikacji	
<b>UMIĘJĘTNOŚCI – absolwent potrafi:</b>		
EK2A_U01	przeprowadzać wnioskowanie na podstawie analizy eksperymentalnych i symulacyjnych metod badawczych oraz dokonywać syntezy rozwiązań	Ocena zadań i pracy własnej, protokołów z ćwiczeń, badań laboratoryjnych, raportów, opisów i projektów. Konwersacje. Zaliczenia i egzaminy w zależności od autorskiego programu modułu/przedmiotu.
EK2A_U02	wyszukiwać i stosować w praktyce odpowiednie akty prawne związane z ekoenergetyką, OZE oraz organizacją i zarządzaniem przedsiębiorstwem	
EK2A_U03	przeprowadzać analizę budowy i działania wybranych rozwiązań konstrukcji mechatronicznych stosowanych w ekoenergetyce	
EK2A_U04	wykorzystywać narzędzia CAD do projektowania prostych systemów technicznych	
EK2A_U05	użytkować zaawansowane systemy informatyczne stosowane w wytwarzaniu energii pochodzącej z rolnictwa i odpadów pozarolniczych	
EK2A_U06	oceniać podatność procesów i systemów na automatyzację	

EK2A_U07	omówić ekologiczne skutki intensyfikacji produkcji rolniczej, w tym wynikające z upraw tzw. roślin energetycznych	
EK2A_U08	dokonać analizy formalnej poprawności wykonania prac doświadczalnych i ocenić ich przydatność dla praktyki rolniczej	
EK2A_U09	czytać i interpretować schematy instalacji wykorzystywanych w ekoenergetyce, w tym grzewczych, solarnych, turbin wodnych i fotowoltaicznych	
EK2A_U10	dobierać i obliczać parametry techniczne i technologiczne systemów wymiany ciepła	
EK2A_U11	zaprezentować rozwiązane zadanie, aktywnie uczestniczy w dyskusji merytorycznej, jest otwarty na argumenty innych, potrafi bronić swojego stanowiska	
EK2A_U12	zbudować przykładowy model prostego systemu	
EK2A_U13	zaprojektować systemy zarządzania jakością, stosując poznane metody	
EK2A_U14	Posługiwać się umiejętnościami językowymi z zakresu ekoenergetyki, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	
EK2A_U15	ma umiejętność przygotowania i przedstawienia w formie werbalnej i pozawerbalnej wyników swoich prac z zakresu treści opanowanych na kierunku ekoenergetyka	
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE – absolwent jest gotów do:</b>		
EK2A_K01	myślenia i działania kreatywnego jako jednostka oraz w zespole	Indywidualne i grupowe zadania, dyskusje, opracowania. Ocena na podstawie prezentacji, autoreferatów, aktywności, w szczególności zaangażowania w badaniach
EK2A_K02	potrzeby stałego dokształcania siebie i innych	
EK2A_K03	organizowania pracy grupy i/lub współpracy w zespole przy wykonywaniu zadania	
EK2A_K04	określania celów i priorytetów pracy grupy mając na uwadze wiedzę i zdolności jednostek	
EK2A_K05	szeroko pojętej odpowiedzialności za dylematy związane z wykorzystaniem produktów roślinnych i zwierzęcych w produkcji energii	
EK2A_K06	holistycznego podejścia do otaczającej rzeczywistości przy projektowaniu i eksploatacji systemów	
EK2A_K07	funkcjonowania w środowisku społecznym i podejmowania różnych form aktywności zawodowej	

<sup>5</sup>określone w sposób odpowiadający charakterystynom drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomie odpowiednio 6 lub 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji (załącznik do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji; Dz. U., poz. 2218)

#### 4. Wymiar, zasady i formę odbywania praktyk zawodowych

Studenckie praktyki zawodowe są realizowane dla studiów stacjonarnych na semestrze 1, dla studiów niestacjonarnych na semestrze 2 w wymiarze 120 godzin. Praktyka powinna być powiązana z wykonywaniem pracy dyplomowej. Praktyka może być realizowana w cyklu 4. tygodniowym (np. w okresie wakacyjnym) lub w trakcie trwania semestru, dla którego przypisany jest moduł „praktyka dyplomowa”. Student realizuje indywidualny program praktyki dostosowany do możliwości i specyfiki zakładu pracy w oparciu o Ramowy program praktyk na podstawie umowy o organizację studenckiej praktyki zawodowej. Głównym celem praktyk zawodowych jest praktyczne poznanie realizacji procesów technologicznych i procedur obowiązujących w zakładach zajmujących się problematyką OZE ze szczególnym uwzględnieniem funkcjonowania wybranego zakładu pracy. Praktyka ma pomóc w praktycznym zastosowaniu wiedzy oraz w zdobyciu nowych umiejętności przydatnych w realizacji pracy dyplomowej oraz przyszłej pracy zawodowej, a także pozwolić na: 1. Zapoznanie się z przepisami dotyczącymi BHP obowiązującymi w zakładzie pracy studenta przyjmującym na praktyki. 2. Poznanie zakresu działalności zakładu. 3. Poznanie siedziby zakładu i jego struktury organizacyjnej. 4. Zapoznanie się z wykazem prac wykonywanych w poszczególnych działach. 5. Zapoznanie się z zasadami współpracy z firmami kooperującymi. 6. Poznanie metod analizy ekonomicznej i ich wykorzystania w procesach decyzyjnych. 8. Poznanie rodzajów dokumentacji obowiązującej w zakładzie i zasad archiwizacji dokumentów. 9. Zapoznanie się ze stosowanym w zakładzie oprogramowaniem komputerowym. 10. Uczestniczenie w zleconych pracach związanych z bieżącą działalnością zakładu. W efekcie odbytych praktyk student: 1. Dobiera aparat matematyczny i metody wspomagające do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich związanych z profilem zakładu pracy. 2. Ma wiedzę z zakresu funkcjonowania organizmów gospodarczych. 3. Potrafi wykonać proste czynności związane z obsługą maszyn roboczych, w szczególności maszyn i urządzeń oraz instalacji związanych z OZE. 4. Potrafi w pracy wykorzystywać technologie informatyczne. 5. Rozpoznaje elementy mechaniczne, hydrauliczne oraz pneumatyczne na schematach funkcjonalnych urządzeń technicznych stosowanych w zakładzie pracy. 6. Rozumie potrzebę doksztalcania się w celu utrwalenia oraz poszerzenia umiejętności praktycznych. 7. Jest kreatywny i otwarty na innowacje w procesach technologicznych związanych z ekoenergetyką. 8. Jest otwarty na współpracę, potrafi pracować i doradzać w zespole. 9. Rozumie skutki podejmowanych decyzji. 10. Potrafi doradzać w ramach posiadanych kompetencji.

Studenckie praktyki zawodowe są realizowane zgodnie z Uchwałą nr 156 Senatu Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu oraz Zarządzeniem nr 43/2014 Rektora UPP z dnia 7 maja 2014 roku w sprawie wprowadzenia procedury organizacji studenckich praktyk zawodowych. Zaliczenia praktyk dokonuje Koordynator praktyk ds. praktyk na kierunku Ekoenergetyka na podstawie przedłożonego przez studenta Dziennika praktyk oraz opinii zakładu pracy i Promotora pracy dyplomowej.

### Plan studiów dla kierunku EKOENERGETYKA na Wydziale Rolnictwa i Bioinżynierii Studia II stopnia, niestacjonarne 3-semestralne

Nazwa modułu/ przedmiotu	Liczba ECTS	Liczba godzin				Forma zakoń-	Typ grupy	Jednostka realizująca
		Łącznie	Zajęcia	Inne z	Praca własna			

		(4+5+6+7+8)	dydaktyczne		udziałem nauczyciela	studenta	czenia	ćw	
			Wykł	Ćw					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>semestr 1</b>									
1. Energia z odpadów pozarolniczych	3	75	10	20	5	40	E	GI	IIB
2. Fotowoltaika stosowana	3	79	10	20	5	44	Z (z oceną)	GI	IIB
3. Mechatronika	3	85	10	20	5	50	Z (z oceną)	GI	IIB
4. Projektowanie systemów ekoenergetycznych	4	110	10	30	6	64	Z (z oceną)	GI	IIB
5. Statystyka i doświadczalnictwo	5	130	20	20	5	85	E	GI	KMMiS
6. Termodynamika stosowana (jeden do wyboru) 6.1. Geotermia i pompy ciepła 6.2. Maszyny cieplne	3	75	10	20	5	40	Z (z oceną)	GI	IIB
7. Zajęcia humanistyczne inne	2	50	10	0	5	35	Z (z oceną)	GI	IIB
8. Zarządzanie jakością	3	85	20	20	5	40	Z (z oceną)	GI	IIB
9. Zastosowanie automatyki w systemach ekoenergetycznych	4	110	20	20	6	64	E	GI	IIB
<b>łącznie</b>	<b>30</b>	<b>799</b>	<b>120</b>	<b>170</b>	<b>47</b>	<b>462</b>	<b>3E</b>		
<b>semestr 2</b>									
1. Język obcy - specjalistyczny	3	75	0	15	2	58	Z (z oceną)	GI	IIB
2. Komputerowe narzędzia wspomagające (jeden do wyboru) 2.1. Systemy CAD 2.2. Metody numeryczne	4	100	10	30	5	55	E	GI	IIB
3. Organizacja i zarządzanie przedsiębiorstwem (2 przedmioty do wyboru): 3.1. Doradztwo zawodowe 3.2. Marketing strategiczny i	3	80	10	10	5	55	Z (z oceną)	GI	IIB

Ecommerce 3.3. Badania operacyjne w procesie decyzyjnym	3	80	10	10	5	55	Z (z oceną)	GI	IIB
4. Praktyka dyplomowa	5	125	0	0	15	110	Z (bez oceny)	-	IIB
5. Seminarium dyplomowe magisterskie I	2	50	0	10	5	35	Z (z oceną)	GL	IIB
6. Systemy energetyczne wiatru i wody (jeden do wyboru) 6.1. Turbiny wiatrowe 6.2. Turbiny wodne	4	100	10	20	10	60	Z (z oceną)	GI	IIB
7. Użytkowanie systemów informatycznych	3	100	10	20	5	65	E	GL	IIB
8. Wiedza prawno-ekonomiczna	3	75	0	15	2	58	Z (z oceną)	GI	KNS, KZIP (WNS)
<b>łącznie</b>	<b>30</b>	<b>785</b>	<b>50</b>	<b>130</b>	<b>54</b>	<b>551</b>	<b>2E</b>		
<b>semestr 3</b>									
1. Ekosystemy i przetwarzanie biomasy (jeden do wyboru) 1.1. Ekologia stosowana 1.2. Inżynieria przetwarzania biomasy	4	100	20	20	5	55	E	GI	KŁ/IIB IIB
2. Pracownia dyplomowa/ Przygotowanie do egzaminu dyplomowego	20	516	0	0	54	462	E	-	IIB
3. Seminarium dyplomowe magisterskie II	2	50	0	10	5	35	Z (z oceną)	GL	IIB



4. Systemy energetyczne i eksploatacja ekosystemów (jeden do wyboru)									
4.1. Prosumenckie systemy hybrydowe z OZE	4	100	10	20	5	65	E	GI	IIB/KŁ
4.2 Produktywność i eksploatacja w ekosystemach									
<b>łącznie</b>	<b>30</b>	<b>766</b>	<b>30</b>	<b>50</b>	<b>69</b>	<b>617</b>	<b>3E</b>		
<b>razem na studiach</b>	<b>90</b>	<b>2350</b>	<b>200</b>	<b>350</b>	<b>170</b>	<b>1630</b>	<b>8E</b>		

<b>ECST do wyboru w ramach kierunku:</b>	<b>54</b>	<b>60,00%</b>
--	-----------	---------------