

**Program i plan studiów**

**EKOENERGETYKA**

**studia stacjonarne pierwszego stopnia**

## Program studiów

## 1. Ogólna charakterystyka studiów

Nazwa kierunku studiów: Ekoenergetyka	
Poziom kształcenia <sup>1</sup> : pierwszego stopnia	Klasyfikacja ISCED-F 2013: 0719
Profil kształcenia <sup>2</sup> : ogólnoakademicki	Tytuł zawodowy nadawany absolwentom: inżynier
Forma studiów <sup>3</sup> : stacjonarne	Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: 210
Liczba semestrów: 7	Łączna liczba godzin zorganizowanych zajęć dydaktycznych: 2500
Przyporządkowanie kierunku studiów do dyscyplin i określenie procentowego udziału liczby punktów ECTS: Inżynieria mechaniczna – 65% Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka – 17% Rolnictwo i ogrodnictwo – 3% 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:	185
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:	81
Liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym oraz liczba godzin praktyk zawodowych:	10 (240 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. Fizyka A	5	O	Podstawy termodynamiki fenomenologicznej i statystycznej. Mechanika płynów Oddziaływanie promieniowania i materii. Fala mechaniczna i elektromagnetyczna. Budowa ciał stałych i właściwości mechaniczne, elektryczne, magnetyczne materii.	EK1A_W02 EK1A_U14 EK1A_K05 EK1A_K02	KF
2. Grafika inżynierska	5	K	Normalizacja w przedstawianiu obiektów przestrzennych na płaszczyźnie. Rodzaje rysunków technicznych. Zasady rzutowania równoległego i prostokątnego, rzuty na dwie rzutnie. Rozwinięty układ rzutni. Elementy przynależne. Elementy wspólne. Zmiana układu rzutni. Wyznaczanie odległości i kątów między prostymi i płaszczyznami. Przenikanie wielościanów i brył obrotowych.. Rysunki wykonawcze. Zasady obowiązujące przy wykonywaniu rysunków złożeniowych.. Przedstawianie połączeń, łożysk, uszczelnień, osi, wałów, sprężyn, sprzęgieł, kół zębatych. Zasady przedstawiania przekładni zębatych, ślimakowych, łańcuchowych, pasowych.	EK1A_W05 EK1A_U06 EK1A_K01 EK1A_K09	IIB
3. Grupa przedmiotów społeczno-humanistycznych do wyboru <sup>2)</sup>	2	O, W, H	Treści programowe dostosowane do efektów kierunkowych, zależne od rodzaju przedmiotu/modułu, realizowane w ramach zajęć określonych przez Radę Wydziału	EK1A_W04	WRiB
4. Matematyka (typ B2-I)	4	O	Zapoznanie studentów z teorią dotyczącą: zbiorów, ciągów, funkcji rzeczywistych, pochodnych elementarnych, pochodnych funkcji złożonych, różniczki, ekstremum funkcji, funkcji pierwotnych, podstawowych metod całkowania, całek oznaczonych, całek niewłaściwych i zastosowań całki.	EK1A_W01 EK1A_W02 EK1A_U14 EK1A_K01 EK1A_K02	KMMiS
5. Podstawy chemii	3	O	Podstawowe prawa i pojęcia chemiczne, równania reakcji chemicznych i ich wyrównywanie. Współczesne teorie budowy atomu, prawo okresowości a zmiana właściwości chemicznych pierwiastków. Teoria orbitali. Szereg napięciowy metali, ogniwa,	EK1A_W01 EK1A_U01 EK1A_K01 EK1A_K02	KCh

			akumulatory, korozja fizykochemiczna metali. Właściwości i rodzaje wód. Znaczenie wody dla życia na ziemi. Roztwory. Sposoby wyrażania stężeń. Dysocjacja elektrolityczna. Współczesne pojęcia kwasów i zasad, pH roztworów, hydroliza soli. Mieszanki buforowe. Typy reakcji chemicznych: Wykrywanie kwasów i zasad, reakcje wymiany jonowej, hydroliza soli. Reakcje kwasów, zasad i soli z solami.		
6. Podstawy geologii i gleboznawstwa	3	K	Powstanie gleb, skały macierzyste, budowa profilu glebowego, poziomy i struktura oraz układ gleb. Skład granulometryczny gleby, koloidy glebowe, stosunki wodne, powietrzne i cieplne w glebach. Minerale ilaste, próchnica glebowa, właściwości sorpcyjne, odczyn i żyzność gleb. Główne procesy mikrobiologiczne w glebach (humifikacja, mineralizacja, oglejenie itp.). Podstawy systematyki gleb, bonitacja, kompleksy glebowo-rolnicze.	EK1A_W01 EK1A_W08 EK1A_U01 EK1A_K01 EK1A_K05	KGiOG
7. Propedeutyka ekoenergetyki	1	K	Istota energii i pierwotne źródło energii. Źródła, przemiany i zasoby energii na Ziemi. Energetyka jako źródło zagrożeń dla środowiska. Cele i zasady Ekologii. Ekologiczne źródła energii i ich wykorzystanie. Problemy Ekoenergetyki.	EK1A_W17 EK1A_W19 EK1A_W20 EK1A_W21 EK1A_W22 EK1A_U06 EK1A_U09 EK1A_K04 EK1A_K07 EK1A_K08	IIB
8. Technologie informacyjne (typ A)	2	K	Poznanie zasad funkcjonowania wirtualnego dziekanatu, wykazanie umiejętności przeglądania zasobów bibliotecznych oraz przeszukiwania internetowych naukowych baz danych. Poznanie reguł edycji tekstu, tworzenia list wielopoziomowych i wykorzystania obiektów graficznych. Formatowanie tabel, tworzenie korespondencji seryjnej. Analizowanie ankiet, wykorzystanie funkcji bazodanowych. Analizy statystyczne. Przedstawienie możliwości tworzenia prezentacji multimedialnej	EK1A_W28 EK1A_U13 EK1A_K01 EK1A_K05 EK1A_K07 EK1A_K09	KMMiS/IIB
9. Wiedza społeczna <sup>1)</sup>	3	O, W, H	Organizacja życia w Uczelni, zasady jej funkcjonowania. Student reprezentantem uczelni. Normy zachowań w stosunkach interpersonalnych. Etykieta zachowań akademickich. Ubiór na co dzień i szczególne okazje. Ogólne zasady prowadzenia korespondencji. Współczesny kodeks norm obowiązujących organizatora i uczestnika spotkań służbowych i prywatnych. Charakterystyka procesu studiowania, samokształcenie, znaczenie wykładów, ćwiczeń i innych form zajęć w procesie studiowania, rola	EK1A_W04	KZiP (WES)

			motywacji w studiowaniu, psychologiczne i środowiskowe czynniki determinujące prawidłową koncentrację, przygotowanie do egzaminów i innych form weryfikacji wiedzy. Podstawy bezpieczeństwa pracy (nauki). Podstawowe wiadomości o prawie autorskim. Podstawowe wiadomości o prawie zwalczania nieuczciwej konkurencji. Umiejętność rozpoznawania ryzykownych zachowań		
10. Wychowanie fizyczne	0	O, W	Kształtowanie prawidłowej postawy ciała i wszechstronny rozwój organizmu. Dbłość o sprawność i zdrowie. Planowanie wysiłku fizycznego i jego kontrola. Testy sprawności fizycznej. Bezpieczeństwo podczas uprawiania ćwiczeń. Opanowanie umiejętności ruchowych w ramach dyscyplin: pływanie i jeździectwo. Przepisy dotyczące wybranych dyscyplin sportowych i ich stosowanie w praktyce. Systemy rozgrywek sportowych.	EK1A_W02 EK1A_K04 EK1A_K10	CKF
<b>semestr 2</b>					
1. Elektrotechnika i elektronika	3	K	Obwody prądu stałego oraz przemiennego jednofazowego i trójfazowego. Pomiary podstawowych wielkości elektrycznych. Maszyny i napędy elektryczne. Transformatory. Grzejnictwo elektryczne, rodzaje i zastosowanie. Oświetlenie elektryczne i źródła światła. Instalacje elektryczne. Ochrona przeciwporażeniowa. Gospodarka elektroenergetyczna. Teoria sygnałów analogowych. Sygnały cyfrowe – kody. Analogowe i cyfrowe elementy i układy elektroniczne..	EK1A_W06 EK1A_U15 EK1A_U16 EK1A_K02 EK1A_K05	IIB
2. Energia biomasy	3	K	Biomasa jako odnawialne źródło energii. Metody przetwarzania biomasy – wprowadzenie. Przetwarzanie fizyczne biomasy. Fermentacja metanowa. Produkcja biodiesla – proces transestryfikacji. Piroliza biomasy. Wpływ na środowisko paliw pochodzenia roślinnego. Wpływ produkcji biopaliw na zmniejszenie emisji CO <sub>2</sub> . Surowce potrzebne do przetwarzania tłuszczów roślinnych i zwierzęcych. Technologie otrzymywania estrów wyższych kwasów tłuszczowych. Właściwości chemiczne i fizyczne oleju rzepakowego jako paliwa do silnika z zapłonem samoczynnym. Metody otrzymywania alkoholi (metylowego i etylowego). Właściwości chemiczne i fizyczne alkoholi, jako paliwa do zasilania silnika z zapłonem iskrowym.	EK1A_W01 EK1A_W02 EK1A_W19 EK1A_W20 EK1A_U02 EK1A_U06 EK1A_K01 EK1A_K03 EK1A_K08 EK1A_K09	IIB
3. Język obcy	2	O, W, H	Doskonalenie wszystkich sprawności językowych, struktur, form gramatycznych i konstrukcji językowych poprzez pracę z obcojęzycznymi tekstami i dokumentami dotyczącymi zagadnień środowiska i jego ochrony, organizmów żywych, żywności, organizmów genetycznie modyfikowanych, biologii roślin i zwierząt,	EK1A_W23	SJO

			procesów fizjologicznych roślin i zwierząt, nowoczesnych metod hodowli roślin i zwierząt, procesów technologicznych, przetwórstwa i przemysłu.		
4. Matematyka (typ B2-II)	4	O	Dostarczenie wiedzy o przestrzeni liniowej : wektory, iloczyn skalarny, liniowa niezależność wektorów. Macierze i działanie na macierzach. Wyznacznik, rząd macierzy, macierz odwrotna. Układy równań liniowych, wzory Cramera, metoda Gaussa-Jordana. Dostarczenie wiedzy z podstaw statystyki : definicja prawdopodobieństwa, zmienne losowe, rozkłady zmiennych losowych, estymacja punktowa i przedziałowa, testowanie hipotez, regresja liniowa i analiza wariancji.	EK1A_W01 EK1A_W02 EK1A_U14 EK1A_K01 EK1A_K02	KMMiS
5. Mechanika	5	K	Pojęcia, zasady i działy mechaniki technicznej. Aksjomaty statyki. Stopnie swobody punktu materialnego i ciała doskonale sztywnego. Więzy i ich zastępowanie reakcjami. Zbieżny układ sił. Moment siły względem punktu i osi. Siły równoległe. Płaski i przestrzenny układ sił. Tarcie. Momenty statyczne. Momenty bezwładności powierzchni płaskich. Twierdzenie Steinera. Osie główne i główne momenty bezwładności. Wyznaczanie sił w prętach kratownic płaskich. Siły wewnętrzne i ich wykresy.	EK1A_W02 EK1A_W10 EK1A_U06 EK1A_U10 EK1A_K01 EK1A_K03	IIB
6. Mikrobiologia z elementami biologii roślin	4	K	Mikrobiologia, jako nauka. Znaczenie drobnoustrojów w przyrodzie i gospodarce człowieka. Systematyka mikroorganizmów. Morfologia, fizjologia i genetyka drobnoustrojów. Podstawy ekologii mikroorganizmów, zależności rozwoju drobnoustrojów od warunków środowiska oraz wzajemne oddziaływania drobnoustrojów i innych organizmów. Udział drobnoustrojów w obiegu pierwiastków w przyrodzie. Mikroflora roślin energetycznych. Poznanie morfologii roślin. Poznanie zasad mikroskopowania. Obserwacje mikroorganizmów. Przygotowanie podłoży hodowlanych. Poznanie metod izolacji i identyfikacji mikroorganizmów. Ocena epifitycznej mikroflory surowców pochodzenia organicznego przeznaczonych w produkcji biopaliw. Mikrobiologiczne przetwarzanie biomasy w biopaliwa gazowe – biometan. Mikrobiologiczne przetwarzanie biomasy w biopaliwa płynne.	EK1A-W01 EK1A-W19 EK1A-U06 EK1A-U11 EK1A-K01 EK1A-K06	WRiB
7. Podstawy produkcji biomasy (jeden do wyboru) 7.1. Propedeutyka rolnictwa i leśnictwa 7.2. Roślinne surowce energetyczne	3	K	Przyrodnicze i agrotechniczne uwarunkowania produkcji roślinnej. Zasady zmianowania, uprawy roli, nawożenia, ochrony roślin i zbioru roślin. Zasady gospodarowania nawozami oraz podstawowe akty prawne w tym zakresie. Wykorzystanie z zaleceń nawozowych, zaleceń ochrony roślin oraz innych opracowań niosących aktualną wiedzę z zakresu technologii produkcji roślinnej. Charakterystyka poszczególnych grup roślin uprawnych i elementów technologii ich produkcji. Możliwości wykorzystania roślin uprawnych w	EK1A_W11 EK1A_U02 EK1A_K05 EK1A_K10	KA

			ekoenergetyce Pratoteknika, Specyfika uprawy trwałych plantacji traw, bylin, krzewów i drzew na cele energetyczne.		
		K	Przyrodnicze i agrotechniczne uwarunkowania produkcji roślinnej. Wartość podstawowych płodów rolnych oraz produktów ubocznych z ich przetwórstwa dla wykorzystania energetycznego, oraz podstawowe czynniki mające na nią wpływ. Zasady gospodarowania nawozami oraz podstawowe akty prawne w tym zakresie. Możliwości wykorzystania gatunków roślin uprawnych w ekoenergetyce. Produkcja energii z biomasy, w szczególności związana z konkurencją względem produkcji pasz i żywności oraz uprawą roślin genetycznie modyfikowanych	EK1A_W11 EK1A_U02 EK1A_K05 EK1A_K10	KA
8. Pomiary w ekoenergetyce	3	K	Zadania metrologii, układ jednostek miar, układ SI, budowa, definicje jednostek układu SI. Pomiar, klasyfikacja pomiarów, podział i przegląd metod pomiarowych. Narzędzia pomiarowe i ich klasyfikacja, własności metrologiczne. Dokładność wskazań, zakres pomiarowy, czułość narzędzia pomiarowego. Dokładność pomiaru, błędy pomiarowe, klasyfikacja błędów pomiarowych. Niepewność pomiaru, rachunek błędów pomiarowych. Metody pomiarowe wielkości fizycznych. Metody pomiarowe wybranych wielkości nieelektrycznych. Zastosowanie metod instrumentalnych.	EK1A_W01 EK1A_W02 EK1A_W07 EK1A_W11 EK1A_W14 EK1A_U04 EK1A_U06 EK1A_U11 EK1A_U18 EK1A_K01 EK1A_K06 EK1A_K09	IIB
9. Technika cieplna	3	K	Pojęcia podstawowe termodynamiki układ termodynamiczny – parametry termodynamiczne, oddziaływania energetyczne, zerowa zasada termodynamiki I zasada termodynamiki oddziaływanie energetyczne o charakterze ciepła, entropia, entalpia, związki pomiędzy entropią a pozostałymi parametrami termodynamicznymi, I zasada termodynamiki i jej postacie matematyczne Przemiany politropwe definicja przemiany plitropwej, równania przemiany politropowej, przemiany charakterystyczne II zasada termodynamiki obiegi i ich sprawność, obieg Carnota, entropia jako parametr termodynamiczny, II zasada termodynamiki dla obiegów odwracalnych, obiegi silników cieplnych definicje obiegów, sprawności cieplne. Definicje wilgotności, zawartości wody i zredukowanej zawartości wody. Rozwiązywanie przykładowych zadań. Przedstawianie przebiegu suszenia produktów rolniczych za pomocą krzywych suszenia. Przedziały stałej i malejącej prędkości	EK1A_W07 EK1A_W23 EK1A_U06 EK1A_U07 EK1A_K01 EK1A_K05	IIB

			suszenia. Bilanse strumieni masy wody i ciepła w suszarce. Jednostkowe zużycie ciepła., matematyczne modelowanie procesów suszenia.		
10. Wychowanie fizyczne	0	O, W	Kształtowanie prawidłowej postawy ciała i wszechstronny rozwój organizmu. Dbalność o sprawność i zdrowie. Planowanie wysiłku fizycznego i jego kontrola. Testy sprawności fizycznej. Bezpieczeństwo podczas uprawiania ćwiczeń. Opanowanie umiejętności ruchowych w ramach dyscyplin: pływanie i jeździectwo. Przepisy dotyczące wybranych dyscyplin sportowych i ich stosowanie w praktyce. Systemy rozgrywek sportowych.	EK1A_W02 EK1A_K04 EK1A_K10	CKF
<b>semestr 3</b>					
1. Automatyka	4	K	Pojęcia podstawowe: automat, automatyzacja, automatyka, sterowanie, zakłócenie, obiekt, wielkości wejściowe i wyjściowe i inne. Układy logiczne: pojęcia podstawowe, funkcje logiczne, elementy algebry Boole'a. Cyfrowe elementy elektroniczne stosowane w automatyce. Opis słowny działania układu. Budowa układów kombinacyjnych z użyciem pamięci półprzewodnikowej. Sensoryka. Przetworniki i czujniki pomiarowe, transmisja sygnałów sensorów. Układy sterowania i ich klasyfikacja. Podstawowe człony układów sterowania. Komputerowe systemy automatyki, inteligencja rozproszona, systemy inteligentne. Wizualizacja w automatyce. Elementy i urządzenia wykonawcze automatyki. Budowa, działanie i własności regulatorów PID.	EK1A_W09 EK1A_U04 EK1A_U09 EK1A_K01 EK1A_K05	IIB
2. Biochemia	4	K	Najważniejsze związki niskocząsteczkowe występujące w organizmach żywych. Podstawowe grupy funkcyjne. Grupy aminowa, karboksylowa, hydroksylowa, ketonowa, fosforanowa. Wiązania amidowe, estrowe, bezwodnikowe, glikozydowe, wodorowe. Najważniejsze biologicznie makrocząsteczki. Białka, kwasy nukleinowe, węglowodany, tłuszcze. Różnorodne funkcje białe. Enzymy. Kataliza enzymatyczna. Najważniejsze parametry kinetyki enzymatycznej. Podział znanych enzymów. Metody oczyszczania enzymów. Pomiaru szybkości reakcji enzymatycznych. Praktyczne wykorzystanie enzymów. Inhibitory reakcji enzymatycznych. Podstawowe szlaki metaboliczne. Metabolizm węgla, azotu, siarki, fosforu. Mikroelementy. Rodzaje fermentacji, reakcje prowadzące do powstania bioetanolu i biogazu..	EK1A_W01 EK1A_U14 EK1A_K01 EK1A_K07	KBiB
3. Inżynieria materiałowa	4	K	Istota i znaczenie inżynierii materiałowej. Budowa, właściwości, otrzymywanie metali, stopów , Klasyfikacja i oznaczenia stali, staliwa i żeliwa. Klasyfikacja i oznaczenia stopów metali nieżelaznych.	EK1A – K01 EK1A – K04 EK1A – K05	IIB



			Budowa, właściwości, otrzymywanie tworzyw sztucznych oraz innych materiałów konstrukcyjnych. Korozja materiałów i sposoby jej ograniczenia. Łączenie materiałów spawaniem, zgrzewaniem, lutowaniem, klejeniem itp. Odlewanie, obróbka plastyczna. Obróbka mechaniczna skrawaniem. Montaż. Kierunki rozwoju inżynierii materiałowej..	EK1A – K06 EK1A – K07	
4. Język obcy	2	O, W, H	Doskonalenie wszystkich sprawności językowych, struktur, form gramatycznych i konstrukcji językowych poprzez pracę z obcojęzycznymi tekstami i dokumentami dotyczącymi zagadnień środowiska i jego ochrony, organizmów żywych, żywności, organizmów genetycznie modyfikowanych, biologii roślin i zwierząt, procesów fizjologicznych roślin i zwierząt, nowoczesnych metod hodowli roślin i zwierząt, procesów technologicznych, przetwórstwa i przemysłu.	EK1A_W23	SJO
5. Maszynoznawstwo	5	K	Kryteria klasyfikacji maszyn. Podział maszyn. Schematy maszyn. Ogniwa, pary, łańcuchy kinematyczne, mechanizmy. Podstawy konstrukcji, kinematyki, obciążenia i regulacji sprzęgieł, hamulców i przekładni. Klasyfikacja i zasady działania silników spalinowych. Mechanizmy stosowane w ciągnikach rolniczych, narzędziach i maszynach rolniczych. Podstawy budowy maszyn do rozdrabniania biomasy. Przenośniki cięgnowe i bezciągnowe – klasyfikacja, budowa, działanie, zastosowanie. Schematy, parametry pracy i charakterystyki prądnic, silników elektrycznych, transformatorów, generatorów do turbin wodnych i wiatrowych.	EK1A_W02 EK1A_W12 EK1A_W18 EK1A_U04 EK1A_U09 EK1A_K05 EK1A_K06 EK1A_K08	IIB
6. Metrologia techniczna	3	K	Geneza, filozofia i cel pomiarów. Standaryzacja miar i układ SI. Rodzaje, budowa i właściwości metrologiczne przyrządów pomiarowych. Przyrządy suwmiarkowe, mikrometryczne i czujnikowe. Przyrządy do pomiarów kątów, pochyleń i zbieżności. Pomiary odchyłek kształtu i położenia. Pomiary kół zębatych i gwintów. Pomiary chropowatości powierzchni, łuków kołowych i budowlane. Pomiary optyczne.	EK1A_W05 EK1A_W14 EK1A_U04 EK1A_U06 EK1A_K01 EK1A_K02	IIB
7. Silniki i siłownie kogeneracyjne	4	K	Pojęcia podstawowe: silnik, GZP, DZP, S, Vs, Vss, Vo, Vc. Klasyfikacja silników spalinowych. Paliwa silnikowe. Obiegi teoretyczne silników. Obieg rzeczywisty. Komory spalania silników ZI i ZS. Układy zasilania silników ZI i ZS. Budowa układu korbowo - tłokowego. Budowa układu rozrządu zaworowego, kadłubów i głowic. Budowa układu smarowania. Budowa układu chłodzenia. Doładowanie silników. Toksyczność spalin i stosowane układy redukcji toksyczności spalin. Bilans energetyczny silników ZI i ZS. Bilans energetyczny agregatu kogeneracyjnego. Materiały eksploatacyjne stosowane w silnikach spalinowych.	EK1A_W07 EK1A_W19 EK1A_W20 EK1A_U15 EK1A_U16 EK1A_K02 EK1A_K06	IIB

8. Wytrzymałość materiałów	4	K	Podstawowe pojęcia, określenia i zasady wytrzymałości materiałów. Elementarne przypadki obciążenia. Doświadczalne podstawy wytrzymałości statycznej i zmęczeniowej. Wytrzymałość prętów prostych przy rozciąganiu i ściskaniu. Ogólny stan naprężenia w punkcie ciała. Jednowymiarowy stan naprężenia. Dwuwymiarowy stan naprężenia. Koło naprężeń Mohra. Trójwymiarowy stan naprężenia. Analiza stanu odkształcenia, uogólnione prawo Hooke'a. Trójwymiarowy stan odkształcenia. Hipotezy wytrzymałościowe. Wytrzymałość złożona. Wykresy sił i momentów wewnętrznych w układach przestrzennych. Obliczenia ugięć belek. Wyboczenie prętów prostych.	EK1A_W02 EK1A_W10 EK1A_U06 EK1A_U10 EK1A_K01 EK1A_K03	IIB
<b>semestr 4</b>					
1. Ekologia i ochrona biosfery	3	K	Podstawowe pojęcia z zakresu ekologii. Obieg pierwiastków w przyrodzie. Zagrożenia i ochrona gleby. Zagrożenia i ochrona wód. Zagrożenia i ochrona powietrza. Emisja pierwotnych i wtórnych zanieczyszczeń powietrza w Polsce. Gazy cieplarniane i źródła emisji CO <sub>2</sub> do atmosfery. „Niska emisja” w wielkich miastach i smog fotochemiczny. Wpływ krajowej energetyki na środowisko. Przedsięwzięcia proekologiczne jako podstawa zrównoważonego rozwoju. Formy ochrony przyrody w Polsce. Założenia i metodyka opracowania projektu nt.: Realizacja i kształtowanie ochrony przyrody dla jednostki terytorialnej – miejsca zamieszkania studenta.	EK1A_W01 EK1A_W03 EK1A_W04 EK1A_U05 EK1A_U11 EK1A_K02 EK1A_K04 EK1A_K05 EK1A_K07	IIB
2. Energetyka wodna	3	K	Energia wód z elementami hydrologii. Efektywność energetyczna elektrowni wodnych. Podstawy mechaniki płynów. Prawo Bernoulliego w praktyce. Klasyfikacja elektrowni wodnych. Młyny wodne. Turbiny wodne. Małe elektrownie wodne. Pomiary parametrów cieku. Dobór generatora. Rewitalizacji siłowni wodnych. Inne sposoby wykorzystania energii wody.	EK1A_W02 EK1A_W06 EK1A_W23 EK1A_U07 EK1A_U10 EK1A_K02 EK1A_K03 EK1A_K10	IIB
3. Energia wiatru i siłownie wiatrowe	4	K	Powstawanie wiatru i jego rodzaje. Właściwości wiatru pod względem wykorzystania energetycznego. Wybrane pojęcia aerodynamiki. Teoria silników wiatrowych. Zasady przetwarzania energii wiatru. Typy silników wiatrowych. Akumulowanie i konwersja energii wiatru. Konstrukcje silników wiatrowych i wież, montaż i obsługa techniczna. Przegląd zastosowań silników wiatrowych. Regulacja obrotów i mocy silników wiatrowych. Przegląd układów sterowania i bezpieczeństwa turbin wiatrowych oraz farm wiatrowych.	EK1A_W01 EK1A_W02 EK1A_W05 EK1A_W06 EK1A_W09 EK1A_W22 EK1A_W25 EK1A_W27 EK1A_U06 EK1A_U07	IIB

				EK1A_U08 EK1A_U10 EK1A_U11 EK1A_K01 EK1A_K03 EK1A_K05 EK1A_K06 EK1A_K08	
4. Język obcy	2	O, W, H	Doskonalenie wszystkich sprawności językowych, struktur, form gramatycznych i konstrukcji językowych poprzez pracę z obcojęzycznymi tekstami i dokumentami dotyczącymi zagadnień środowiska i jego ochrony, organizmów żywych, żywności, organizmów genetycznie modyfikowanych, biologii roślin i zwierząt, procesów fizjologicznych roślin i zwierząt, nowoczesnych metod hodowli roślin i zwierząt, procesów technologicznych, przetwórstwa i przemysłu.	EK1A_W23	SJO
5. Obsługa maszyn w OZE	3	K	Wiedomości ogólne z tematyki wytwarzania energii. Maszyny do produkcji biopaliw stałych. Urządzenia do produkcji biopaliw gazowych. Produkcja energii elektrycznej i ciepła.	EK1A_W10 EK1A_W15 EK1A_W18 EK1A_W19 EK1A_U07 EK1A_U09 EK1A_U12 EK1A_U15 EK1A_K01 EK1A_K02	IIB
6. Organizacja produkcji i usług technicznych	3	K	Usługi produkcyjne w strukturze agrobiznesu. Podstawowe pojęcia techniczne i organizacyjne. Strategie serwisowania maszyn. Autoryzowana strategia eksploatacji i wytwarzania maszyn. Organizacja procesów serwisu technicznego. Proces produkcji. Struktura procesu produkcyjnego. Organizacja stanowiska roboczego. Metody pracy na stanowisku roboczym. Metody organizacji produkcji i napraw. Organizacja obsługi gwarancyjnej maszyn. Określenie zadań serwisowych. Klasyfikacja kosztów produkcji i usług technicznych. Koszty pracy maszyn.	EK1A_W15 EK1A_W16 EK1A_U15 EK1A_K02	IIB
7. Podstawy Konstrukcji Maszyn	4	K	Ogólne zasady konstruowania. Normalizacja i unifikacja. Tolerancje i pasowania. Połączenia nitowe, spawane, zgrzewane, wciskowe, klejone, lutowane, gwintowe, wpustowe, wielowypustowe, klinowe, kołkowe i sworzniowe (budowa i podstawowe obliczenia wytrzymałościowe. Sprężyny i elementy podatne. Wały i osie. Łożyska ślizgowe i toczne oraz ich zabudowa. Sprzęgła i hamulce.	EK1A_W02 EK1A_W10 EK1A_U06 EK1A_U10 EK1A_K01 EK1A_K03	IIB

			Przekładnie cięgnowe (pasowe, łańcuchowe). Koła i przekładnie zębate.		
8. Podstawy hydrauliki i pneumatyki	3	K	Podstawowe parametry układów hydraulicznych i pneumatycznych. Praktyczne zastosowania prawa Pascala. Rodzaje cieczy hydraulicznych, ich właściwości i pomiar. Rodzaje, budowa i zasada funkcjonowania pomp hydraulicznych, silników i siłowników i zaworów sterujących. Rodzaje, budowa i zasada funkcjonowania akumulatorów hydraulicznych. Filtracja i filtry. Rodzaje i charakterystyka napędów pneumatycznych. Rodzaje, budowa i zasada funkcjonowania sprężarek, silników i siłowników oraz zaworów pneumatycznych. Przygotowanie i magazynowanie sprężonego powietrza. Zabezpieczenie przed wybuchem. Systemy odzyskiwania energii w oparciu o wodę.	EK1A_W5 EK1A_W6 EK1A_W12 EK1A_W14 EK1A_W15 EK1A_W27 EK1A_U5 EK1A_U6 EK1A_U9 EK1A_U10 EK1A_K1 EK1A_K5 EK1A_K9 EK1A_K10	IIB
9. Praktyka zawodowa (4 tygodnie)	5	K, W	Program praktyk dostosowuje student indywidualnie w porozumieniu z pracodawcą wg uwzględniającego efekty uczenia się planu ramowego, stanowiącego załącznik do umowy o organizację praktyki studenckiej zawartej pomiędzy uczelnią a zakładem pracy przyjmującym studenta na praktyki.	EK1A_W02 EK1A_U09 EK1A_U10 EK1A_K01 EK1A_K06 EK1A_K09	IIB
<b>semestr 5</b>					
1. Fotowoltaika i kolektory słoneczne	4	K	Promieniowanie słoneczne – charakterystyka energetyczna i spektralna. Słoneczne instalacje grzewcze. Pompowe stacje solarne. Pompa solarna. Instalacje wielkogabarytowe. Kolektory słoneczne. Płaskie kolektory powietrzne. Kolektory płaskie cieczowe. Kolektory próżniowe. Kolektory hybrydowe. Elementy Instalacji Solarnej. Instalacje do c.w.u. oraz wspomaganie c.o. w budynkach indywidualnych. Dobór wielkości instalacji. Dobór wielkości kolektora i zasobnika. Lokalizacja zasobników wody użytkowej i zbiorników akumulacyjnych. Ogniwa fotowoltaiczne.	EK1A_W17 EK1A_W21 EK1A_U06 EK1A_U08 EK1A_U11 EK1A_K01 EK1A_K07	IIB
2. Język obcy	2	O, W, H	Doskonalenie wszystkich sprawności językowych, struktur, form gramatycznych i konstrukcji językowych poprzez pracę z obcojęzycznymi tekstami i dokumentami dotyczącymi zagadnień środowiska i jego ochrony, organizmów żywych, żywności, organizmów genetycznie modyfikowanych, biologii roślin i zwierząt, procesów fizjologicznych roślin i zwierząt, nowoczesnych metod	EK1A_W23	SJO

			hodowli roślin i zwierząt, procesów technologicznych, przetwórstwa i przemysłu.		
3. Komputerowe wspomaganie projektowania	4	K	Kreskowanie i wymiarowanie, możliwe operacje na obiektach w AutoCAD Obszar rysunku i lokalny układ współrzędnych - powiększenie, przesuwanie oraz podgląd dynamiczny, regeneracja i przerysowanie rysunku, tworzenie i korzystanie z lokalnego układu współrzędnych, wykorzystanie rzutni Konfiguracja programu oraz kreślenie rysunków - możliwości konfiguracyjne programu, ustawienie środowiska, zmienne systemowe, rysunek prototypowy. Budowa przestrzennej sceny w AutoCAD. Tworzenie i nakładanie materiałów. Modelowanie oświetlenia. Konfiguracja kamery. Rendering Tworzenie więzów geometrycznych i wymiarowych. Ogólna charakterystyka języka AutoLisp.	EK1A_W05 EK1A_W27 EK1A_U06 EK1A_U13 EK1A_K01 EK1A_K03	IIB
4. Podstawy projektowania systemów	4	K	Paradygmat systemowo – holistyczny z elementami etyki jako zasada prowadzenia prac projektowych. Ukazanie zależności pomiędzy wartościami i normami we współczesnym świecie w kontekście projektowania systemów technicznych. Uczucie się sposobów twórczego myślenia. Metodologiczne wspomaganie projektowania. Poznanie metod rozwiązywania problemów inżynierskich poprzez projektowanie zespołowe z zastosowaniem różnych sposobów stymulacji analitycznej i syntezy. Wykonanie przykładowego inżynierskiego projektu koncepcyjnego systemu technicznego stosowanego w ekoenergetyce.	EK1A_W02 EK1A_W04 EK1A_W27 EK1A_U06 EK1A_K02 EK1A_K03 EK1A_K10	IIB
5. Programy użytkowe w ekoenergetyce	4	K	Programy i informacje wspomagające proces decyzyjny w przedsiębiorstwie branży ekoenergetyki. Programy NawSald, BitFarma – jako podstawa w szacowaniu produkcji substratów do biogazowni. Programy Agro Asystent i Zootechnik. Kaluklatory biogazowe – projekt narzędzia. Polysun - projektowanie i symulacja instalacji kolektorów cieczowych oraz pomp ciepła. Sunny Design – projektowanie i symulacja instalacji paneli fotowoltaicznych oraz kolektorów cieczowych. WindFarmer - symulacji budowy farmy wiatrowej. PVinvestor - inwestycje fotowoltaiczne. WP-OPT - symulacja instalacji z pompami ciepła. Praca projektowa na wybranym programie.	EK1A_W11 EK1A_W16 EK1A_W28 EK1A_U02 EK1A_U11 EK1A_U13 EK1A_K01 EK1A_K04 EK1a_K06	IIB
6. Transport i obróbka biomasy (dwa do wyboru) 6.1. Maszyny do obróbki płodów rolnych 6.2. Technika pozyskiwania	5	K, W	Urządzenia i maszyny do cięcia materiałów żdźbłowych. Urządzenia do nagarniania, przemieszczania i suszenia ziemiopłodów na polu. Prasy zbierające. Sieczkarnie polowe i stacjonarne. Rozdrabniacze i rębaki. Maszyny do zbioru zbóż. Maszyny do zbioru ziemniaków. Maszyny do zbioru kukurydzy. Maszyny do zbioru buraków. Urządzenia do transportu, sortowania i pakowania płodów rolnych	EK1A_W12 EK1A_U02 EK1A_U12 EK1A_K03 EK1A_K05	IIB

biomasy odzwierzęcej 6.3. Maszyny do zbioru i przetwórstwa			przeznaczonych do produkcji energii. Kinematyka nożycowych zespołów tnących. Kinematyka zespołów tnących rotacyjnych. Trajektorie urządzeń do nagarniania i przemieszczania ziemiopłodów. Dobór pras. Dobór siewczarni w linii technologicznej do pozyskiwania biomasy na cele energetyczne. Proces technologiczny kombajnu zbożowego.		
		K, W	Ważniejsze surowce roślinne i zwierzęce. Ców ważniejszych gatunków zwierząt gospodarskich oraz produktów pochodzenia zwierzęcego i roślinnego. Obsługa maszyn rolniczych, maszyn i urządzeń instalacji OZE. Wpływ nowoczesnej techniki w kształtowaniu naturalnych zasobów środowiska naturalnego.	EK1A_W11 EK1A_U9 EK1A_U10 EK1A_K1 EK1A_K3 EK1A_K5	
		5	K, W	Budowa nożycowego i rotacyjnego zespołu tnącego. Droga nożyka. Kosiarki rotacyjne (bębnowe, dyskowe) – budowa i regulacje, zasada działania, schematy kinematyczne. Budowa maszyn i urządzeń do suszenia zielonek na polu. Przetrzęsacze, przetrzęsaczo-zgrabiarki i zgrabiarki. Prasy zbierające kostkujące (mała i duża kostka) – budowa, regulacje, zasada działania, schematy kinematyczne. Prasy zwijające (stało i zmiennie komorowe) – budowa, regulacje, zasada działania, schematy kinematyczne. Maszyny do zbioru ziemniaków – budowa, regulacje, zasada działania, schematy kinematyczne. Maszyny do zbioru buraków - budowa, regulacje, zasada działania, schematy kinematyczne.	EK1A_W12 EK1A_U02 EK1A_U12 EK1A_K03 EK1A_K05
7. Utrzymanie maszyn	3				K
<b>semestr 6</b>					
1. Gospodarka komunalna (jeden do wyboru) 1.1. Inżynieria gospodarki komunalnej	5	K, W	Ogólne zasady gospodarowania ściekami i odpadami komunalnymi w aspekcie prawnym. Charakterystyka odpadów komunalnych. Podstawy segregacji odpadów komunalnych. Składowanie odpadów komunalnych na składowiskach w aspekcie kryterium ich	EK1A_W24 EK1A_W17 EK1A_U11 EK1A_K9	IIB

1.2. Instalacje sanitarne			minimalizacji. Instalacje mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów ( MBP ). Technologie kompostowania odpadów komunalnych i osadów ściekowych. Technologie termicznego unieszkodliwiania odpadów. Systemy zagospodarowania odpadów niebezpiecznych zawartych w odpadach komunalnych. Określenie rodzaju i ilości ścieków. Wskaźniki i mierniki zanieczyszczenia ścieków. Podstawy obliczeń hydraulicznych instalacji kanalizacyjnych.	EK1A_K5	
		K, W	Procesy stosowane w uzdatnianiu wody i oczyszczaniu ścieków:. Procesy stosowane w unieszkodliwianiu osadów powstających w trakcie uzdatniania i oczyszczania ścieków: stabilizacja tlenowa i beztlenowa, zagęszczanie ,odwadnianie naturalne i mechaniczne, kompostowanie, suszenie i spalanie.	EK1A_W24 EK1A_W17 EK1A_U11 EK1A_K9 EK1A_K5	
2. Logistyka	3	K	Podstawowe pojęcia i definicje w logistyce. Procesy i systemy logistyczne oraz ich struktury w zaopatrzeniu, produkcji i dystrybucji: paliw konwencjonalnych, surowców, materiałów i w obszarze OZE. Projektowanie systemu logistycznego. Automatyczna identyfikacja i GS1. Magazyny i magazynowanie. Wyposażenie magazynowe z uwzględnieniem specyfiki przedsiębiorstw i jednostek logistycznych. Ekologistyka. Cechy logistyczne środków transportu wewnętrznego i zewnętrznego, środki przeładunku, terminale i centra logistyczne. Składniki kosztów, ceny i taryfy przewozowe w transporcie. Składniki kosztów logistyki.	EK1A_U18 EK1A_W26 EK1A_K07	IIB
Praktyka dyplomowa (4 tygodnie)	5	K, W	Program praktyk dostosowuje student indywidualnie w porozumieniu z pracodawcą i promotorem pracy dyplomowej wg uwzględniającego efekty uczenia się 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 Przyrodniczego w Poznaniu – umowa o organizację praktyki nie jest wymagana.	EK1A_W02 EK1A_U09 EK1A_U10 EK1A_K01 EK1A_K06 EK1A_K09	IIB
4. Seminarium dyplomowe I	2	K, W	Wiadomości ogólne z zakresu realizacji pracy inżynierskiej. Omówienie zawartości pracy inżynierskiej. Sposoby cytowania literatury. Określenie sposobu sformułowania celu i zakresu pracy. Metodyka realizacji pracy. Zasady unikania zjawiska plagiatu przy korzystaniu z literatury. Główne kryteria oceny pracy inżynierskiej.	EK1A_W01 EK1A_W02 EK1A_U05 EK1A_U06 EK1A_U07 EK1A_U17 EK1A_U18 EK1A_K01 EK1A_K02	IIB

				EK1A_K03 EK1A_K06 EK1A_K07	
5. Techniki technologie ekoenergetyczne (jeden do wyboru) 5.1. Technika i technologia produkcji biopaliw 5.2. Instalacje w procesach wytwarzania biopaliw	7	K, W	Podstawowe wiadomości z zakresu biomasy i odpadów. Produkcja i wykorzystanie biopaliw gazowych. Produkcja i wykorzystanie biopaliw stałych. Produkcja i wykorzystanie biopaliw ciekłych. Efektywność ekonomiczna produkcji biopaliw. Efektywność energetyczna produkcji biopaliw.	EK1A_W01 EK1A_W03 EK1A_W07 EK1A_W11 EK1A_W17 EK1A_W18 EK1A_W19 EK1A_W20 EK1A_U07 EK1A_K01 EK1A_K06 EK1A_K09	IIB
			Biomasa i odpady. Produkcja i wykorzystanie biopaliw gazowych. Produkcja i wykorzystanie biopaliw stałych. Produkcja i wykorzystanie biopaliw ciekłych. Efektywność ekonomiczna produkcji i wykorzystania biopaliw. Efektywność energetyczna produkcji i wykorzystania biopaliw. Właściwości biopaliw.	EK1A_W01 EK1A_W03 EK1A_W07 EK1A_W11 EK1A_W17 EK1A_W18 EK1A_W19 EK1A_W20 EK1A_U07 EK1A_K01 EK1A_K06 EK1A_K09	IIB
6. Technika i technologia w ochronie środowiska (dwa do wyboru) 6.1. Technologie ochrony środowiska 6.2. Technika ochrony środowiska 6.3. Ekotechnika	4	K,W	Struktura i zakres działania służb ochrony środowiska. Zasady i kryteria oceny jakości wód. Metody pomiaru podstawowych właściwości wód. Metody pomiaru zanieczyszczeń pyłowych. Metody pomiarowe w immisji – metoda osadowa i węglowa. Metody pomiarowe w immisji – metoda reflektometryczna i pomiaru drgań mikrowagi. Pomiar zapylenia metodami optycznymi. Metody pomiarowe w emisji. Podstawowe pomiary elementów środowiska. Pomiary właściwości fizycznych wody. Pomiary zapylenia metodą wagową – aspiratory pyłu, separator pyłu, pobornik pyłu. Pomiary przepływu gazów. Pomiary agrometeorologiczne.	EK1A_W01 EK1A_W03 EK1A_W04 EK1A_U05 EK1A_U11 EK1A_K02 EK1A_K04 EK1A_K05 EK1A_K07	IIB
	4	K, W	Technika ochrony powietrza, zanieczyszczenia gazowe, pyłowe i radioaktywne. Technika ochrony wody, zanieczyszczenia rzek, jezior i wód podziemnych. Drgania i hałas w urządzeniach technicznych. Technika w kształtowaniu terenów zieleni. Sposoby minimalizacji	EK1A_W01 EK1A_W03 EK1A_W04 EK1A_U05	IIB



			<p>zagrożeń ekologicznych w pracach komunalnych. Nowoczesne konstrukcje silników spalinowych. Toksyczność spalin silnikowych – systemy oczyszczania spalin. Oddziaływanie motoryzacji na środowisko – pojazdy i infrastruktura transportu. Sposoby ograniczania negatywnych skutków oddziaływania mechanizmów jezdnych na środowisko. Przedsięwzięcia proekologiczne jako podstawa zrównoważonego rozwoju.</p>	<p>EK1A_U11 EK1A_K02 EK1A_K04 EK1A_K05 EK1A_K07</p>	
			<p>Podstawy ekotechniki, biologia człowieka i czynniki jego rozwoju. Surowce mineralne, energetyczne, metaliczne i chemiczne. Technika ochrony powietrza, zanieczyszczenia gazowe, pyłowe i radioaktywne. Technika ochrony wody, zanieczyszczenia rzek, jezior i wód podziemnych. Technika wykorzystania energii naturalnej do rekultywacji wód, metody aeracji (w tym aerator wietrzny opracowany na UP) i oczyszczania. Ochrona gleb, degradacja chemiczna i fizyczna, technika rekultywacji. Erozja eoliczna gleb. Technika ochrony akustycznej. Technika ochrony cieplnej. Analiza instrumentalna. Miernictwo ekotechniczne.</p>	<p>EK1A_W03 EK1A_W07 EK1A_W21 EK1A_W22 EK1A_W23 EK1A_U07 EK1A_K01 EK1A_K04 EK1A_K05</p>	
<b>semestr 7</b>					
1. Budownictwo energooszczędne (jeden do wyboru) 1.1. Energia odnawialna w budownictwie 1.2. Planowanie inwestycji budowlanych i podstawy audytu energetycznego	3	K, W	<p>Rodzaje energii odnawialnej wykorzystywanej w budownictwie. Wykorzystanie energii odnawialnej, na różnych etapach inwestycji – projektowaniu, budowie, przebudowie. Nowe trendy wykorzystania energii odnawialnej wykorzystywanej w budownictwie</p>	<p>EK1A_W03 EK1A_W13 EK1A_W16 EK1A_W25 EK1A_U06 EK1A_U07 EK1A_U08 EK1A_U10 EK1A_U11 EK1A_U13 EK1A_U16 EK1A_K03 EK1A_K05 EK1A_K06 EK1A_K07 EK1A_K09</p>	IIB
			<p>Narodowy Plan Rozwoju. Program Rozwoju Obszarów Wiejskich. Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko. Wielkopolski Regionalny Program Operacyjny. Planowanie rozwoju województwa, powiatu, gminy. Strategia, studium, plan rozwoju lokalnego, plan zagospodarowania przestrzennego. Prawo budowlane, prawo zamówień publicznych. Ocena efektywności inwestycji. Planowanie i wykonawstwo budynków oraz urządzeń infrastruktury technicznej.</p>	<p>EK1A_W03 EK1A_W13 EK1A_W16 EK1A_W25 EK1A_U06 EK1A_U07 EK1A_U08</p>	

			Uwarunkowania gospodarki energetycznej i odpadowej. Ocena zapotrzebowania budynku na energię, podstawy audytu energetycznego.	EK1A_U10 EK1A_U11 EK1A_U13 EK1A_U16 EK1A_K03 EK1A_K05 EK1A_K06 EK1A_K07 EK1A_K09	
Działalność gospodarcza w OZE (jeden do wyboru) 2.1. Podstawy zarządzania firmą 2.2. Zarządzanie w działalności gospodarczej	4	K, W	Istota i funkcje zarządzania przedsiębiorstwem. Otoczenie organizacji i menedżerów. Tworzenie strategii i zarządzanie strategiczne. Analizy strategiczne. Modele struktur organizacyjnych. Kultura organizacji. Motywowanie pracowników do realizacji celów i zadań. Proces zarządzanie i podejmowania decyzji. Zarządzanie zasobami firmy. Zarządzanie zmianą w organizacji. Podstawowe elementy kontrolowania. Analiza konkurencji. Przewaga konkurencyjna. Zarządzanie produktem. Rodzaje i struktury kosztów. Segmentacja strategiczna a segmentacja marketingowa. Modele analizy portfelowej. Warsztaty w zakresie wycen stanowisk pracy. Warsztaty w zakresie wycen stanowisk pracy. Wprowadzenie do przygotowania biznes planu.	EK1A_W03 EK1A_W13 EK1A_W28 EK1A_U11 EK1A_U13 EK1A_U16 EK1A_U18 EK1A_K01 EK1A_K02 EK1A_K04 EK1A_K07 EK1A_K09	IIB
			Wiadomości ogólne z tematyki wytwarzania energii. Wyliczenie zapotrzebowania budynku na energię elektryczną. Wyliczenie zapotrzebowania budynku na ciepło. Wykonanie studium celowości inwestycji z OZE.	EK1A_W16 EK1A_W17 EK1A_U07 EK1A_U08 EK1A_U11 EK1A_U16 EK1A_K02 EK1A_K03 EK1A_K04 EK1A_K06 EK1A_K07	
3. Ekoagrotechnologie	3	K	Projektowanie zestawów maszynowych do uprawy roli, nawożenia, siewu i sadzenia, mechanicznej pielęgnacji i chemicznej ochrony roślin, do zbioru i konserwacji zielonek, zbioru roślin na ziarno i nasiona, zbioru słomy zbóż i resztek poźniwnych, zbioru ziemniaków i buraków cukrowych, uprawy i zbioru roślin energetycznych o krótkiej rotacji. Wydajność oraz wskaźniki i współczynniki eksploatacyjne. Zasady doboru zestawów transportowych. Bilans mocy. Zużycie paliwa. Technologie uprawy i zbioru wybranych roślin	EK1A_W12 EK1A_W13 EK1A_W15 EK1A_U06 EK1A_U08 EK1A_K01 EK1A_K02 EK1A_K06	IIB

			energetycznych. Straty i jakość plonu.	EK1A_K07 EK1A_K09	
4. Pracownia dyplomowa / Przygotowanie do egzaminu dyplomowego	15	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
5. Prawo i normy w ekoenergetyce (jeden do wyboru) 5.1. Normy prawne w ekoenergetyce 5.2. Prawo gospodarcze w energetyce	2	K, W, H	Wprowadzenie, podstawowe zagadnienia z zakresu norm i przepisów prawnych. System prawa w Polsce. Krajowe akty prawne. System prawa w Unii Europejskiej. Unijne akty prawne. Energetyka konwencjonalna w Polsce. Energetyka odnawialna w Polsce. Ustawa Prawo energetyczne – wprowadzenie, zakres, podstawowe informacje. Ustawa o odnawialnych źródłach energii – wprowadzenie, zakres, podstawowe informacje. Działalność w zakresie wytwarzania energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii w mikroinstalacji oraz małych instalacjach OZE. Działalność w zakresie wytwarzania biogazu rolniczego i biopłynów oraz ich konwersji na energię. Mechanizmy i instrumenty wspierające wytwarzanie energii z OZE. System aukcyjny.	EK1A_W03 EK1A_W04 EK1A_W17 EK1A_U07 EK1A_K01 EK1A_K02 EK1A_K10	IIB
			Wprowadzenie, podstawowe zagadnienia z zakresu norm i przepisów prawnych. System prawa w Polsce. Krajowe akty prawne. System prawa w Unii Europejskiej. Unijne akty prawne. Energetyka konwencjonalna w Polsce. Energetyka odnawialna w Polsce. Ustawa Prawo energetyczne – wprowadzenie, zakres, podstawowe informacje. Ustawa o odnawialnych źródłach energii – wprowadzenie, zakres, podstawowe informacje. Prawo gospodarcze jako dział prawa, podstawowe zagadnienia. Prawo gospodarcze - energetyka. Prawo gospodarcze – gospodarka komunalna.	EK1A_W03 EK1A_W04 EK1A_W17 EK1A_U07 EK1A_K01 EK1A_K02 EK1A_K10	
6. Rachunek kosztów dla inżynierów	2	K	Normowanie i kosztorysowanie robót. Metody kalkulacji i struktura kosztów produkcji. Kalkulacje pełne i uproszczone. Koszty bezpośrednie i pośrednie., koszty i rachunek wyników. Tworzenie arkusza kalkulacyjnego do wyznaczania jednostkowych kosztów eksploatacji agregatów maszynowych. Sprawdzanie poprawności funkcjonowania arkusza kalkulacyjnego. Przydział tematów projektu oraz zabiegów agrotechnicznych. Wyznaczanie kosztów zabiegów związanych z uprawą roli, nawożeniem i ochroną, ze zbiorem roślin energetycznych. Tworzenie arkusza kalkulacyjnego do wyznaczania nadwyżki bezpośredniej. Tworzenie arkusza kalkulacyjnego do wyznaczania wyniku finansowego.	EK1A_W03 EK1A_W04 EK1A_U01 EK1A_U02 EK1A_K02	IIB

7. Seminarium dyplomowe II	2	K, W	Zadania i charakter pracy inżynierskiej, rola seminarium dyplomowego, znaczenie właściwego wyboru tematu pracy inżynierskiej, analizę literatury przedmiotu, etapy projektowania, przygotowanie pracy inżynierskiej, kryteria oceny prac inżynierskich. Podstawowe wymogi formalne dotyczące prac inżynierskich (temat i tytuł pracy, struktura i plan, zasady konstruowania wstępu, projekt, wnioski, układ rozdziału, styl pracy); estetyki tekstu pracy inżynierskiej (układ, zamieszczanie grafiki, stosowanie skrótów i symboli, wprowadzanie cytatów i przypisów oraz redagowanie bibliografii); metodykę zbierania materiałów źródłowych. Omówienie celu i zakresu prac dyplomowych, metodyki i wyników projektów.	EK1A_W01 EK1A_W02 EK1A_W27 EK1A_U05 EK1A_U07 EK1A_U17 EK1A_U18 EK1A_K01 EK1A_K02 EK1A_K03 EK1A_K06 EK1A_K10	IIB
----------------------------	---	------	---	--	-----

<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:		
EK1A_W01	narzędzia wiedzy matematycznej, chemicznej i biologicznej niezbędne do zrozumienia procesów związanych z ekoenergetyką	Kolokwia etapowe, projekty, zadania cząstkowe. Zaliczenia i egzaminy w zależności od autorskiego programu modułu/przedmiotu.
EK1A_W02	prawa fizyki, umiejętnie dobiera aparat matematyczny do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich	
EK1A_W03	podstawową wiedzę dotyczącą podstaw prawnych i ekonomicznych oraz wymagań technologicznych w zakresie stosowania urządzeń i systemów ochrony środowiska	
EK1A_W04	podstawowe zależności pomiędzy etyką a wartościami i normami, zna konieczność stosowania prawa w zakresie ochrony własności intelektualnej i przemysłowej	
EK1A_W05	zasady przedstawiania obiektów przestrzennych (3D) na płaszczyźnie (2D) w rzutach prostokątnych i aksonometrycznych. Zna zasady i narzędzia umożliwiające szeroką ich modyfikację i wzajemną transformację, stosuje graficzne uproszczenia w przedstawianiu części maszyn	
EK1A_W06	zagadnienia statyki, kinematyki i dynamiki płynów, zna budowę i funkcjonowanie elementów hydraulicznych i pneumatycznych oraz zasady związane z ich doбором i eksploatacją	
EK1A_W07	zasady termodynamiczne oraz przemiany i obiegi termodynamiczne realizowane w systemach energetycznych związanych z rolnictwem i OZE	
EK1A_W08	właściwości gleby, objaśnia podstawowe zagadnienia teoretyczne w zakresie geologii gruntów	

EK1A_W09	podstawowe pojęcia elektrotechniki i automatyki, zasady działania urządzeń i instalacji elektrycznych i elektronicznych oraz układów dynamicznych w automatyce	
EK1A_W10	pojęcia i zasady mechaniki ciał odkształcalnych i podstawy kinematyki maszyn stosowanych w ekoenergetyce	
EK1A_W11	cechy ważniejszych surowców roślinnych i zwierzęcych. Ma podstawową wiedzę z chowu ważniejszych gatunków zwierząt gospodarskich oraz produktów pochodzenia zwierzęcego i roślinnego	
EK1A_W12	parametry pracy ciągników, maszyn i narzędzi do produkcji roślinnej i zwierzęcej Potrafi je scharakteryzować i wymienić	
EK1A_W13	podstawowe pojęcia dotyczące technologii prac maszynowych, Wyjaśnia czynniki determinujące funkcjonowanie i rozwój obszarów wiejskich w aspekcie wdrażania technologii recyklingu odpadów i maszyn	
EK1A_W14	właściwości metrologiczne przyrządów pomiarowych, zna procedury prawidłowego wykonywania pomiarów wielkości fizycznych. Ma wiedzę o konieczności wykonywania precyzyjnych pomiarów w procesach ekoenergetycznych	
EK1A_W15	procesy zachodzące w maszynach i urządzeniach, w tym służących ochrony roślin	
EK1A_W16	podstawowe funkcje zarządzania przedsiębiorstwem i procesów zarządczych, wykazuje znajomość procedur ewidencyjno rozliczeniowych i metod kalkulacji kosztów, rozumie zagrożenia ekonomiczne w branży OZE	
EK1A_W17	strukturę paliw kopalnych i odnawialnych źródeł energii w Polsce i świecie. Zna gospodarczą i społeczną rolę OZE	
EK1A_W18	podstawowe parametry pracy maszyn i narzędzi stosowanych w produkcji biopaliw stałych	
EK1A_W19	podstawy produkcji biopaliw gazowych	
EK1A_W20	podstawy produkcji biopaliw ciekłych	
EK1A_W21	elementy energetyki heliologicznej i fotowoltaicznej	
EK1A_W22	technologie stosowane przy pozyskiwaniu energii z wiatru	
EK1A_W23	sposoby pozyskiwania energii z wód powierzchniowych i geotermalnych	
EK1A_W24	technologiczne podstawy systemów biologicznych oczyszczalni ścieków komunalnych i utylizacji odpadów	
EK1A_W25	podstawy wiedzy z zakresu budownictwa	
EK1A_W26	ogólną tematykę kosztów w logistyce z rozszerzeniem zagadnień jednostkowych kosztów transportu samochodowego	
EK1A_W27	ogólne zasady konstruowania, potrzebę normalizacji i unifikacji, metody wspomagające projektowanie systemów technicznych	
EK1A_W28	sposoby implementacji informatyki do potrzeb związanych ze studiowanym kierunkiem	
<b>UMIĘTNOŚCI – absolwent potrafi:</b>		
EK1A_U01	identyfikować i wyznaczać typy, podtypy i gatunki podłoży glebowych i gruntowych	Ocena zadań i pracy własnej, protokołów

EK1A_U02	rozpoznawać gatunki roślin uprawianych na cele energetyczne i zastosować odpowiednie technologie uprawy oraz oceniać ich wpływ na środowisko przyrodnicze	z ćwiczeń, raportów, opisów i projektów. Konwersacje. Zaliczenia i egzaminy w zależności od autorskiego programu modułu/przedmiotu.
EK1A_U03	oceniać przydatność rolniczą materiałów budowlanych i projektów technicznych	
EK1A_U04	posługiwać się przyrządami pomiarowymi, potrafi wykonać pomiary wielkości fizycznych, elektrycznych, chemicznych i biologicznych charakterystycznych dla materiałów oraz maszyn i urządzeń wykorzystywanych w instalacjach OZE	
EK1A_U05	wykonać opisowy projekt wyboru metody i urządzeń do ochrony środowiska przed określonym zagrożeniem	
EK1A_U06	zaprojektować prosty proces technologiczny lub system techniczny w obszarze ekoenergetyki oraz korzystać z dokumentacji technologicznej	
EK1A_U07	formułować opinie na temat efektywności pozyskiwania energii ze źródeł niekonwencjonalnych	
EK1A_U08	odpowiednio dobrać urządzenia i rozwiązania technologiczne dla zmniejszenia oddziaływania danej instalacji lub działalności na środowisko	
EK1A_U09	wykonać proste czynności związane z praktyczną obsługą maszyn rolniczych, maszyn i urządzeń instalacji OZE	
EK1A_U10	rozpoznać elementy mechaniczne, hydrauliczne oraz pneumatyczne na schematach funkcjonalnych urządzeń technicznych stosowanych w ekoenergetyce	
EK1A_U11	dokonać prawidłowej analizy zadania projektowego w powiązaniu z oddziaływaniem na środowisko wskazując jego wady i zalety	
EK1A_U12	zaprezentować nowe lub ulepszone rozwiązanie zespołu roboczego w maszynach i urządzeniach technicznych w ekoenergetyce posługując się metodami analitycznymi	
EK1A_U13	posługiwać się arkuszem kalkulacyjnym, tworzy i prezentuje projekty komputerowe, w tym mogące wspomagać produkcję rolniczą związaną z OZE	
EK1A_U14	podejmować działania wykorzystując odpowiednie metody matematyczno-statystyczne, techniki i technologie w zakresie rozwiązywania zadań mat-fiz-chem, w produkcji roślinnej, zwierzęcej, ochrony środowiska i odnawialnych źródeł energii	
EK1A_U15	opracować harmonogram usług w zakresie obsługi technicznej maszyn i urządzeń stosowanych w ekoenergetyce	
EK1A_U16	zorganizować działalność gospodarczą w obszarze produkcji lub usług związanych z wykorzystaniem OZE	
EK1A_U17	przygotować, na podstawie analizy literaturowej i eksperymentów prowadzonych pod kierunkiem opiekuna naukowego, opracowanie z zakresu OZE; umie je zaprezentować posługując się poprawnie językiem polskim i obcym na poziomie B2	
EK1A_U18	zapropnować procesy i procedury zarządcze, systemy kontroli i logistyki w zakładzie OZE	
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE – absolwent jest gotów do:</b>		

EK1A_K01	samodzielnej pracy mającej na celu utrwalenie oraz poszerzenie zdobytej wiedzy i wykształconych umiejętności praktycznych	Indywidualne i grupowe zadania, dyskusje. Ocena na podstawie prezentacji, autoreferatów, aktywności.
EK1A_K02	twórczego myślenia i oceny ryzyka błędnych decyzji. Broniąc swego stanowiska jest otwarty na krytykę i potrafi prawidłowo wyciągać z niej wnioski	
EK1A_K03	określenia problemów inżynierskich i priorytetów działań zawodowych	
EK1A_K04	reagowania na wpływ dynamicznie rozwijających się sytuacji makro i mikroekonomicznych w ekosystemach	
EK1A_K05	reagowania na wpływ nowoczesnej techniki w kształtowaniu naturalnych zasobów środowiska naturalnego	
EK1A_K06	kreatywności i otwartości na innowacje w procesach technologicznych związanych z ekoenergetyką	
EK1A_K07	konieczność stosowania właściwych rozwiązań technologicznych w celu zmniejszenia niekorzystnego oddziaływania na ekosystem	
EK1A_K08	określania i uwzględniania niezbędnych kryteriów środowiskowych przy realizacji określonych zadań inżynierskich	
EK1A_K09	otwartości na współpracę z osobami, firmami i instytucjami; potrafi pracować z zespołem, przyjmując w nim różne funkcje. Ma świadomość wpływu swoich decyzji na postępowanie grupy	
EK1A_K10	stosowania systemu wartości opartego na poszanowaniu prawa i normach etycznych	

<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 w toku studiów w trybie dziennym dwukrotnie, tj. na semestrze 4 w wymiarze 120 godzin i na semestrze 6 w wymiarze 120 godzin, przy czym praktyka na sem. 6. 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 przypisane są moduły „praktyka zawodowa” i „praktyka dyplomowa”. W przypadku studiów w trybie niestacjonarnym, z uwagi na adresata trybu studiów, efekty uczenia się, przypisane praktyce na 4. semestrze studiów dziennych, są realizowane przez studentów w pracy zawodowej oraz na module „Obsługa maszyn w OZE” na semestrze 5. 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 przyszłej pracy zawodowej i 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 doksztalcenia 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, a w przypadku praktyki dyplomowej – także Promotora pracy dyplomowej.

## Plan studiów dla kierunku EKOENERGETYKA na Wydziale Rolnictwa i Bioinżynierii Studia I stopnia, inżynierskie stacjonarne

Nazwa modułu/ przedmiotu	Liczba ECTS	Liczba godzin					Forma zakończenia	Typ grupy ćw	Jednostka realizująca
		Łącznie (4+5+6+7+8) Łącznie (4+5+6+7+8)	Zajęcia dydaktyczne		Inne z udziałem nauczyciela	Praca własna studenta			
			Wykł	Ćw					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>semestr 1</b>									
1. Fizyka A	5	130	15	30	5	80	E	GL	F
2. Grafika inżynierska	5	135	30	45	10	50	E	GL	IIB
3. Grupa przedmiotów społeczno-humanistycznych do wyboru <sup>2)</sup>	2	54	40	-	4	10	2xZ (z ocenami)	GW	NS/P
4. Matematyka (typ B2-I)	4	115	15	45	5	50	Z (z oceną)	GI	KMMiS
5. Podstawy chemii	3	85	15	30	5	35	E	GL	KCh
6. Podstawy geologii i gleboznawstwa	3	86	15	30	4	37	Z (z oceną)	GL	KGiOG
7. Propedeutyka ekoenergetyki	1	30	15	-	5	10	Z (z oceną)		IIB
8. Technologie informacyjne (typ A)	2	50	10	20	4	16	Z (z oceną)	GI	KMMiS/IIB
9. Wiedza społeczna <sup>1)</sup>	3	76	40	-	4	32	Z (z oceną)	GW	KZiP (WES)
10. Wychowanie fizyczne	0	30	-	30			Z (bez oceny)	GI	CKF
<b>łącznie</b>	<b>28</b>	<b>791</b>	<b>195</b>	<b>230</b>	<b>46</b>	<b>320</b>	<b>3E</b>		



<b>semestr 2</b>									
1. Elektrotechnika i elektronika	3	90	30	30	5	25	E	GL	IIB
2. Energia biomasy	3	80	15	30	10	25	Z (z oceną)	GI	IIB
3. Język obcy	2	52	-	24	2	26	Z (bez oceny)	GI	SJO
4. Matematyka (typ B2-II)	4	115	15	45	5	50	E	GI	KMMiS
5. Mechanika	5	140	30	30	20	60	E	GI	IIB
6. Mikrobiologia z elementami biologii roślin	4	106	30	40	6	30	E	GI	WRiB
7. Podstawy produkcji biomasy (jeden do wyboru)	3	76	15	15	6	40	Z (z oceną)	GI	Kat. Agr.
7.1. Propedeutyka rolnictwa i leśnictwa									
7.2. Roślinne surowce energetyczne									
8. Pomiary w ekoenergetyce	3	75	15	30	10	20	Z (z oceną)	GL	IIB
9. Technika ciepła	3	90	30	30	5	25	Z (z oceną)	GI	IIB
10. Wychowanie fizyczne	0	30	-	30		-	Z (bez oceny)	GI	WF
<b>łącznie</b>	<b>30</b>	<b>854</b>	<b>180</b>	<b>304</b>	<b>69</b>	<b>301</b>	<b>5E</b>		
<b>semestr 3</b>									
1. Automatyka	4	115	30	30	10	45	E	GL	IIB
2. Biochemia	4	115	30	30	10	45	E		KBiB
3. Inżynieria materiałowa	4	100	15	30	10	45	Z (z oceną)	GL	IIB
4. Język obcy	2	50	-	26	2	22	Z (z oceną)	GI	SJO
5. Maszynoznawstwo	5	150	30	45	15	60	E	GL	IIB
6. Metrologia techniczna	3	90	15	30	5	40	Z (z oceną)	GL	IIB
7. Silniki i siłownie kogeneracyjne	4	105	15	30	10	50	E	GL	IIB
8. Wytężalność materiałów	4	100	15	30	10	45	E	GI	IIB
<b>łącznie</b>	<b>30</b>	<b>825</b>	<b>150</b>	<b>251</b>	<b>72</b>	<b>352</b>	<b>4E</b>		
<b>semestr 4</b>									
1. Ekologia i ochrona biosfery	3	90	15	30	10	35	E	GL	IIB
2. Energetyka wodna	3	75	15	30	5	25	Z (z oceną)	GI	IIB
3. Energia wiatru i siłownie wiatrowe	4	90	15	30	15	30	Z (z oceną)	GI	IIB
4. Język obcy	2	50	-	26	2	22	Z (bez oceny)	GI	SJO
5. Obsługa maszyn w OZE	3	90	15	45	10	20	Z (z oceną)	GL	IIB
6. Organizacja produkcji i usług technicznych	3	90	15	30	10	35	Z (z oceną)	GI	IIB



6. Technika i technologia w ochronie środowiska ( <i>dwa do wyboru</i> )	4	105	15	30	10	50	Z (z oceną)	GI	IIB
6.1. Technologie ochrony środowiska									
6.2. Technika ochrony środowiska									
6.3. Ekotechnika	4	105	15	30	10	50	Z (z oceną)	GI	IIB
<b>łącznie</b>	<b>30</b>	<b>805</b>	<b>75</b>	<b>180</b>	<b>75</b>	<b>475</b>	<b>2E</b>		
<b>semestr 7</b>									
1. Budownictwo energooszczędne ( <i>jeden do wyboru</i> )									
1.1. Energia odnawialna w budownictwie									
1.2. Planowanie inwestycji budowlanych i podstawy audytu energetycznego	3	85	15	30	10	30	Z (z oceną)	GI	IIB
2. Działalność gospodarcza w OZE ( <i>jeden do wyboru</i> )									
2.1. Podstawy zarządzania firmą									
2.2. Zarządzanie w działalności gospodarczej	4	105	15	30	10	50	E	GI	IIB
3. Ekoagrotechnologie	3	85	15	30	10	30	Z (z oceną)	GI	IIB
4. Praca dyplomowa / Przygotowanie do egzaminu dyplomowego	15	380			35	345	E		IIB
5. Prawo i normy w ekoenergetyce ( <i>jeden do wyboru</i> )									
5.1. Normy prawne w ekoenergetyce									
5.2. Prawo gospodarcze w energetyce	2	60	15	15	10	20	Z (z oceną)	GI	IIB
6. Rachunek kosztów dla inżynierów	2	75	15	30	10	20	Z (z oceną)	GI	IIB
7. Seminarium dyplomowe II	2	50		15	5	30	Z (z oceną)	GL	IIB
<b>łącznie</b>	<b>31</b>	<b>840</b>	<b>75</b>	<b>150</b>	<b>90</b>	<b>525</b>	<b>2E</b>		
<b>razem na studiach</b>	<b>210</b>	<b>5800</b>	<b>900</b>	<b>1600</b>	<b>500</b>	<b>2800</b>	<b>22E</b>		

2500      3000

2500

1) MODUŁ1 w skład którego wchodzi:

- BHP z ergonomią,
- ochrona własności intelektualnej ,
- etykieta i komunikacja społeczna,
- technika samokształcenia.

ECST do wyboru w ramach kierunku

80

38,10%

