Opis programu studiów

Jednostka Uczelni organizująca kształcenie na kierunku studiów:
Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Klasyfikacja ISCED	*071 Podgrupa inżynieryjno-techniczna* *0712 Technologie związane z ochroną środowiska*
Kod poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacyjnej	*P7S*
Poziom studiów	*drugiego stopnia*
Profil studiów	*ogólnoakademicki*
Forma lub formy studiów	*stacjonarne*
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	*magister inżynier*
Język wykładowy	*polski*
Dziedzina nauk i dyscyplina naukowa lub dyscyplina artystyczna*	*dyscyplina wiodąca:* *dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych:* *dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ) - 54,1%*
	dyscyplina uzupełniająca: *dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych:* *dyscyplina inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS) - 45,9%*

Liczba semestrów	*3*
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie	*90*
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	*52,9*
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	*6*
Łączna liczba godzin zajęć	*950*

Opis efektów uczenia się realizowanych przez program studiów

Kierunek studiów: odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Poziom studiów: drugiego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne (SM)

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie efektu do	
		PRK	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
OZE2_W01	zaawansowane metody stosowane w matematyce i statystyce przydatne do rozwiązywania zadań dla kierunku odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami	P7U_W; P7S_WG	TZ, TS
OZE2_W02	w pogłębionym stopniu prawa fizyki i chemii przydatne do rozwiązywania zadań dla kierunku odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami	P7U_W; P7S_WG	TZ, TS
OZE2_W03	prawne i ekonomiczne (pozatechniczne) uwarunkowania działalności inżynierskiej dostosowane do kierunku OZE i GO,	P7U_W; P7S_WK	TZ, TS
OZE2_W04	w pogłębionym stopniu podstawy techniki, budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń wykorzystywanych w OZE i GO oraz problematykę oceny ich cyklu życia	P7U_W; P7S_WG	TZ, TS
OZE2_W05	zaawansowane sposoby rozwiązywania projektowych zadań inżynierskich dotyczących urządzeń, instalacji oraz obiektów służących do pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych oraz zagospodarowania odpadów	P7U_W; P7S_WG	TZ, TS
OZE2_W06	zaawansowane sposoby rozwiązywania zadań inżynierskich dotyczących eksploatacji urządzeń, instalacji oraz obiektów służących do pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych oraz zagospodarowania odpadów	P7U_W; P7S_WG	TZ, TS
OZE2_W07	w pogłębionym stopniu inwestycyjne zadania inżynierskie z zakresu OZE i GO	P7U_W; P7S_WK	TZ, TS
OZE2_W08	metody oceny cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	P7U_W; P7S_WG	TZ
OZE2_W09	zasady dotyczące eksploatacji oraz niezawodności maszyn i urządzeń w odniesieniu do kierunku OZE i GO	P7U_W; P7S_WG	TZ, TS
OZE2_W10	w pogłębionym stopniu zagrożenia wynikające z aktywności gospodarczej w odniesieniu do studiowanego kierunku	P7U_W; P7S_WK	TZ, TS
OZE2_W11	zaawansowane metody, techniki, technologie stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich w zakresie kierunku OZE i GO	P7U_W; P7S_WG	TZ, TS
OZE2_W12	nowoczesne materiały konstrukcyjne stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu studiowanego kierunku	P7U_W; P7S_WG	TZ
OZE2_W13	elementy zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarcze	P7U_W; P7S_WK	TZ, TS

OZE2_W14	zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej, a także zna zasady korzystania z zasobów informacji patentowej	P7U_W; P7S_WK	TZ, TS
OZE2_W15	zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości wykorzystującej wiedzę właściwą dla kierunku OZE i GO	P7U_W; P7S_WK	TZ, TS
OZE2_W16	zjawiska ekonomiczne; społeczne oraz uwarunkowania prawne	P7U_W; P7S_WK	TZ, TS
UMIEJĘTNOŚCI – potrafi:			
OZE2_U01	pozyskiwać informacje z różnych źródeł, również w języku obcym, właściwe dla kierunku OZE i GO, potrafi je analizować, interpretować, wyciągać wnioski i wyczerpująco uzasadniać opinie	P7U_U; P7S_UW P7S_UK P7S_UU	TZ, TS
OZE2_U02	stosować odpowiednie technologie informatyczne w zakresie pozyskiwania i przetwarzania informacji z zakresu kierunku OZE i GO	P7U_U; P7S_UW	TZ, TS
OZE2_U03	precyzyjnie porozumiewać się przy użyciu różnych technik (w formie werbalnej, pisemnej i graficznej) z różnymi podmiotami	P7U_U; P7S_UW P7S_UK	TZ, TS
OZE2_U04	w pogłębionym stopniu przygotowywać różne prace pisemne i wystąpienia ustne w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku lub w obszarze leżącym na pograniczu różnych dyscyplin naukowych (w języku polskim lub obcym)	P7U_U; P7S_UW	TZ, TS
OZE2_U05	posługiwać się w pogłębionym stopniu językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu OZE i GO	P7U_U; P7S_UK	TZ, TS
OZE2_U06	realizować samodzielnie proces samokształcenia	P7U_U; P7S_UU	TZ, TS
OZE2_U07	stosować w pracy zawodowej zasady BHP, zorganizować pracę kierowanego przez siebie zespołu zgodnie z zasadami BHP, zaplanować i nadzorować zadania obsługowe maszyn, urządzeń i systemów technicznych dla zapewnienia ich niezawodnej eksploatacji	P7U_U; P7S_UW P7S_UO	TZ, TS
OZE2_U08	samodzielnie planować i przeprowadzać eksperymenty, wykonywać pomiary, interpretować uzyskiwane wyniki i wyciągać wnioski	P7U_U; P7S_UW P7S_UU	TZ, TS
OZE2_U09	ocenić działanie elementów układu mechanicznego, przeprowadzić eksperyment diagnostyczny, pozwalający na ocenę prawidłowości działania systemu technicznego	P7U_U; P7S_UW	TZ
OZE2_U10	opisać zjawiska fizyczne występujące w zagadnieniach inżynierskich, rozwiązać je przeprowadzając proste symulacje komputerowe, interpretować uzyskiwane wyniki i wyciągać wnioski	P7U_U; P7S_UW	TZ
OZE2_U11	samodzielnie dokonać wszechstronnej analizy procesów typowych dla kierunku OZE i GO, potrafi je zoptymalizować wykorzystując metody analityczne i symulacyjne	P7U_U; P7S_UW	TZ, TS
OZE2_U12	ocenić wady i zalety podejmowanych działań inżynierskich, w tym ich oryginalność	P7U_U; P7S_UW	TZ, TS
OZE2_U13	dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne podejmowanych działań inżynierskich	P7U_U; P7S_UW	TZ, TS

OZE2_U14	dokonać wstępnej analizy ekonomicznej opracowanego projektu technicznego uwzględniającej koszt materiałów, energii i nakłady pracy	P7U_U; P7S_UW	TZ, TS
OZE2_U15	dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne (urządzeń, obiektów, systemów) wykorzystywane przy produkcji energii ze źródeł odnawialnych oraz wykorzystywane przy zagospodarowywaniu odpadów	P7U_U; P7S_UW	TZ, TS
OZE2_U16	ocenić przydatność, wybrać i zastosować właściwe metody i narzędzia rozwiązywania zadań inżynierskich (w tym zadań złożonych) charakterystycznych dla OZE i GO	P7U_U; P7S_UW	TZ, TS
OZE2_U17	dobrać i zmodyfikować typowe techniki i technologie wykorzystywane w OZE i GO oraz zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań technicznych w zakresie ich budowy i eksploatacji	P7U_U; P7S_UW	TZ, TS
OZE2_U18	zaprojektować proste lub złożone urządzenie lub systemy typowe dla kierunku OZE i GO, wykorzystując właściwe metody techniki i narzędzia	P7U_U; P7S_UW	TZ, TS
OZE2_U19	zaprojektować prosty lub złożony proces typowy dla kierunku OZE i GO, wykorzystując właściwe metody techniki i narzędzia	P7U_U; P7S_UW	TZ, TS
KOMPETENCJE SPOŁECZNE – jest gotów do:			
OZE2_K01	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści oraz uznawania potrzeby ciągłego dokształcania się i podnoszenia kwalifikacji	P7U_K; P7S_KK	TZ, TS
OZE2_K02	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemów	P7U_K; P7S_KK	TZ, TS
OZE2_K03	wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego	P7U_K; P7S_KO	TZ, TS
OZE2_K04	inicjowania działalności na rzecz interesu publicznego	P7U_K; P7S_KO	TZ, TS
OZE2_K05	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P7U_K; P7S_KO	TZ, TS
OZE2_K06	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: rozwijania dorobku i podtrzymywania etosu zawodu, przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad	P7U_K; P7S_KR	TZ, TS

TZ - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dyscyplina inżynieria mechaniczna
TS - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dyscyplina inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka

Kierunek studiów: odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Poziom studiów: drugiego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne (SM)

Kwalifikacje umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich

Kod składnika opisu	Opis	Symbol efektu kształcenia dla kierunku
	WIEDZA - zna i rozumie:	
P7S_WG	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	OZE2_W04 OZE2_W05 OZE2_W06 OZE2_W07 OZE2_W08 OZE2_W09 OZE2_W11 OZE2_W12
P7S_WK	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	OZE2_W10 OZE2_W13 OZE2_W14 OZE2_W15 OZE2_W16
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:	
	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	OZE2_U01 OZE2_U08 OZE2_U10
	przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiazywaniu:	OZE2_U09
	- wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,	OZE2_U14
	- dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne,	OZE2_U16
	- dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich	OZE2_U17
	dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania	OZE2_U11 OZE2_U12 OZE2_U13 OZE2_U15
	projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów	OZE2_U07 OZE2_U18 OZE2_U19
	rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku	nie dotyczy
	wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów typowych dla kierunku studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym	nie dotyczy

Plan studiów

Kierunek studiów: odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Poziom studiów: drugiego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne (SM)

Rok 1 **Semestr 1**

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specja-listyczne	
				Obowiązkowe					
1	Język obcy	O	2	30	0	0	30	0	Z
2	Matematyka stosowana	A	4	45	15	0	30	0	E
3	Metodologia badań naukowych	B	3	30	15	15	0	0	Z
4	Inżynieria odzysku odpadów	B	4	45	15	0	0	30	E
5	Systemy informatyczne	B	4	45	15	0	0	30	Z
6	Projektowanie systemów technicznych	B	5	60	20	0	0	40	Z
7	Ochrona własności intelektualnej	S	1	18	9	0	9	0	Z
8	Projektowanie i eksploatacja systemów energetyki odnawialnej	B	7	70	20	0	0	50	E
A	**Łącznie obowiązkowe**		**30**	**343**	**109**	**15**	**69**	**150**	**…**
				Fakultatywne					
			0	0	0	0	0	0	…
B	**Łącznie fakultatywne****		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**…**
C	**RAZEM W SEMESTRZE (A+B)**		**30**	**343**	**109**	**15**	**69**	**150**	**…**

Rok 2 **Semestr 2**

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specja-listyczne	
				Obowiązkowe					
1	Zarządzanie jakością	S	2	30	15	0	0	15	Z
2	Negocjacje menadżerskie i zarządzanie kadrami	S	2	30	15	0	15	0	Z
3	Zarządzanie projektem i innowacjami	B	2	30	15	0	0	15	Z
4	Inżynieria systemów, symulacja i optymalizacja	B	5	50	15	0	15	20	E
5	Organizacja i ekonomika systemów produkcji	B	4	39	15	0	9	15	E
A	**Łącznie obowiązkowe**		**15**	**179**	**75**	**0**	**39**	**65**	**…**

	Fakultatywne								
1	Zagrożenie i bezpieczeństwo (Bezpieczeństwo narodowe, Bezpieczeństwo środowiska, Bezpieczeństwo cybernetyczne)	S	1	18	9	0	9	0	Z
2	Specjalność do wyboru - Energetyka odnawialna (EO) lub Gospodarka odpadami (GO) lub Systemy energetyczne w budynkach (SEB)	F	14	160	50	30	0	80	Z/E
B	**Łącznie fakultatywne****		**15**	**178**	**59**	**30**	**9**	**80**	**...**
C	**RAZEM W SEMESTRZE (A+B)**		**30**	**357**	**134**	**30**	**48**	**145**	**...**

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specja-listyczne	
	Energetyka odnawialna (EO)								
1	Seminarium dyplomowe - magisterskie	F	3	30	0	30	0	0	Zal.
2	Systemy produkcji biopaliw	F	4	50	20	0	0	30	E
3	Samowystarczalność energetyczna budynków	F	4	45	15	0	0	30	Z
4	Eksploatacja urządzeń elektrycznych	F	3	35	15	0	0	20	Z
B	**Łącznie fakultatywne**		**14**	**160**	**50**	**30**	**0**	**80**	**...**
	Gospodarka odpadami (GO)								
1	Seminarium dyplomowe - magisterskie	F	3	30	0	30	0	0	Zal.
2	Alternatywne metody gospodarki odpadami	F	4	50	20	0	0	30	E
3	Rekultywacja terenów zdegradowanych i przyrodnicze wykorzystanie odpadów	F	4	45	15	0	0	30	Z
4	Systemy utrzymania ruchu na liniach technologicznych	F	3	35	15	0	0	20	Z
B	**Łącznie fakultatywne**		**14**	**160**	**50**	**30**	**0**	**80**	**...**
	Systemy energetyczne w budynkach (SEB)								
1	Seminarium dyplomowe - magisterskie	F	3	30	0	30	0	0	Zal.
2	Ochrona cieplna budynków	F	4	45	15	0	0	30	E
3	Projektowanie i eksploatacja systemów energetycznych w budynkach I	F	4	50	20	0	0	30	Zal.
4	Audyt i certyfikacja energetyczna	F	3	35	15	0	0	20	E
B	**Łącznie fakultatywne**		**14**	**160**	**50**	**30**	**0**	**80**	**...**

Rok 2 **Semestr 3**

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specja-listyczne	
	Obowiązkowe								
1	Egzamin dyplomowy	B	2	0	0	0	0	0	E
A	**Łącznie obowiązkowe**		**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**…**
	Fakultatywne								
1	Specjalność do wyboru - Energetyka odnawialna (EO) lub Gospodarka odpadami (GO) lub Systemy energetyczne w budynkach (SEB)	F	28	250	90	30	0	130	Z/E
B	**Łącznie fakultatywne****		**28**	**250**	**90**	**30**	**0**	**130**	**…**
C	**RAZEM W SEMESTRZE (A+B)**		**30**	**250**	**90**	**30**	**0**	**130**	**…**

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specja-listyczne	
	Energetyka odnawialna (EO)								
1	Seminarium dyplomowe - magisterskie	F	3	30	0	30	0	0	Z
2	Praca magisterska	F	7	0	0	0	0	0	Recenzje
3	Słoneczne systemy energetyczne	F	3	40	20	0	0	20	Z
4	Projektowanie i eksploatacja systemów fotowoltaicznych	F	3	40	15	0	0	25	Z
5	Eksploatacja pomp ciepła	F	4	50	20	0	0	30	E
6	Certyfikacja energetyczna budynków	F	4	50	20	0	0	30	E
7	Analizy techniczno-ekonomiczno-ekologiczne wybranych odnawialnych źródeł energii	F	4	40	15	0	0	25	Z
B	**Łącznie fakultatywne**		**28**	**250**	**90**	**30**	**0**	**130**	**…**
	Gospodarka odpadami (GO)								
1	Seminarium dyplomowe - magisterskie	F	3	30	0	30	0	0	Z
2	Praca magisterska	F	7	0	0	0	0	0	Recenzje
3	Zrównoważony rozwój obszarów wiejskich i kształtowanie środowiska	F	4	50	20	0	0	30	E
4	Robotyzacja procesów technologicznych	F	4	50	20	0	0	30	Z
6	Ocena oddziaływania inwestycji GO na środowisko	F	3	35	15	0	0	20	E
7	Kontrola przepływu odpadów	F	4	50	20	0	0	30	Z
8	Koszty przetwarzania odpadów	F	3	35	15	0	0	20	Z
B	**Łącznie fakultatywne**		**28**	**250**	**90**	**30**	**0**	**130**	**…**
	Systemy energetyczne w budynkach (SEB)								

1	Seminarium dyplomowe - magisterskie	F	3	30	0	30	0	0	Z
2	Praca magisterska	F	7	0	0	0	0	0	Recenzje
3	Projektowanie i eksploatacja systemów energetycznych w budynkach II	F	5	60	25	0	0	35	E
4	Integrowane systemy sterowania w budynkach	F	4	50	20	0	0	30	Z
5	Ekonomiczne aspekty wykorzystania OZE	F	4	50	20	0	0	30	Z
6	Ocena oddziaływania inwestycji OZE na środowsko	F	5	60	25	0	0	35	Z
B	**Łącznie fakultatywne**		**28**	**250**	**90**	**30**	**0**	**130**	**…**

Razem dla cyklu kształcenia

Lp.	Wyszczególnienie		Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Łączna liczba egzaminów
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specja-listyczne*	
1	**Razem dla cyklu kształcenia**		**90**	**950**	**333**	**60**	**132**	**425**	**9**
	w tym:	obowiązkowe	47	522	184	0	123	215	6
		fakultatywne	43	428	149	60	9	210	3
2	**Udział zajęć fakultatywnych [%]**		**47,8**						

A przedmioty obowiązkowe podstawowe
B przedmioty obowiązkowe kierunkowe
S przedmioty humanistyczne i społeczne - obowiązkowe lub do wyboru
P obowiązkowe praktyki
F przedmioty uzupełniające do wyboru - fakultatywne

Przedmiot:
Matematyka stosowana

Wymiar ECTS	4
Status	obowiązkowy podstawowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	przygotowanie w zakresie kompetencji inżynierskich wynikające z programu studiów I stopnia

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	1
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Produkcji, Logistyki i Informatyki Stosowanej Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierun-kowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
AMS_W1	zagadnienia z zakresu matematyki i statystyki przydatną do rozwiązywania zadań dla kierunku Odnawialne Źródła Energii i Gospodarka Odpadami	OZE2_W01	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
AMS_U1	pozyskiwać informacje z różnych źródeł, również w języku obcym, właściwe dla kierunku OZE i GO, potrafi je analizować, interpretować, wyciągać wnioski i wyczerpująco uzasadniać opinie	OZE2_U01	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
AMS_K1	określenia priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	OZE2_K03	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady		**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Elementy geometrii w przestrzeni trójwymiarowej Rachunek różniczkowy i całkowy funkcji wielu zmiennych Elementy analizy numerycznej Elementy matematyki finansowej Elementy optymalizacji		
Realizowane efekty uczenia się	AMS_W1, AMS_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny Udział w ocenie końcowej - 50%		

Ćwiczenia audytoryjne		**30**	**godz.**
Tematyka zajęć	Elementy geometrii w przestrzeni trójwymiarowej A. Iloczyn skalarny, wektorowy i mieszany w układzie współrzędnych (i bez) B. Współrzędne biegunowe, sferyczne i walcowe C. Prosta i płaszczyzna w przestrzeni D. Powierzchnie stopnia drugiego E. Zbiory punktów o zadanej własności Rachunek różniczkowy i całkowy funkcji wielu zmiennych A. Granica i ciągłość funkcji B. Funkcja uwikłana C. Ekstremum funkcji D. Styczna i normalna do krzywej płaskiej E. Płaszczyzna styczna do powierzchni F. Całka podwójna i potrójna G. Całka krzywoliniowa skierowana i nieskierowana H. Całka powierzchniowa skierowana i nieskierowana I. Szeregi liczbowe J. Szeregi funkcyjne K. Szeregi potęgowe L. Szereg Taylora M. Równania różniczkowe zwyczajne N. Transformaty Laplacea O. Równania różniczkowe cząstkowe Elementy analizy numerycznej A. Interpolacja B. Aproksymacja C. Rozwiązywanie równań nieliniowych D. Różniczkowanie i całkowanie numeryczne E. Metody rozwiązywania zagadnień początkowych dla równań różniczkowych zwyczajnych F. Metody rozwiązywania zagadnień brzegowych dla równań różniczkowych cząstkowych Elementy matematyki finansowej A. Wartość pieniądza w czasie, stopy zwrotu, strumienie płatności B. Produkty oszczędnościowe: lokaty bankowe C. Kredyty i pożyczki D. Papiery wartościowe Elementy optymalizacji		

Realizowane efekty uczenia się	AMS_U1, AMS_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Kolokwium oraz projekt Udział w ocenie końcowej odpowiednio 30% i 20%

Literatura:

Podstawowa	Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych część A B", Włodzimierz Stankiewicz, Wydawnictwo Naukowe PWN „Analiza matematyczna w zadaniach część 2", W. Krysicki, L. Włodarski, Wydawnictwo Naukowe PWN „Matematyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych", Marek Ptak, Wydawnictwo Akademii Rolniczej
Uzupełniająca	Zbiór zadań z rachunku wektorowego i geometrii analitycznej", Gdowski Bogusław, Pluciński Edmund, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej „Matematyka dla kierunkow ekonomicznych", Gurgul Henryk, Marcin Suder, Wolters Kluwer „Metody numeryczne", Wąsowski Janusz, Fortuna Zenon, Macukow Bohdan, WNT

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	2,0	ECTS*
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	2,0	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		50	godz.	2,0	ECTS*
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	3	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS*
praca własna		50	godz.	2,0	ECTS*

Przedmiot:
Metodologia badań naukowych

Wymiar ECTS	3
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	przygotowanie w zakresie kompetencji inżynierskich wynikające z programu studiów I stopnia

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	1
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Produkcji, Logistyki i Informatyki Stosowanej Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierun-kowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
MBN_W1	rolę i potrzebę prowadzenia badań naukowych, rozwiązywania problemów naukowych związanych z środowiskiem przyrodniczym	OZE2_W10	TZ, TS
MBN_W2	zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania tymi zasobami w ramach prowadzonych badań naukowych i pisarstwa naukowego	OZE2_W14	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
MBN_U1	pozyskiwać informacje z różnych źródeł, również w języku obcym, właściwe dla kierunku OZE i GO, potrafi je analizować, interpretować, wyciągać wnioski i wyczerpująco uzasadniać opinie	OZE2_U01	TZ, TS
MBN_U2	w pogłębionym stopniu przygotowywać różne prace pisemne i wystąpienia ustne w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku lub w obszarze leżącym na pograniczu różnych dyscyplin naukowych (w języku polskim lub obcym)	OZE2_U04	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
MBN_K1	stosowania zasad metodologii badań oraz zasad etycznych pisarstwa naukowego przy opracowywaniu pracy magisterskiej	OZE2_K03	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady		**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Metodologia jako nauka. Metoda naukowa. Ogólna charakterystyka pracy naukowej. Rodzaje prac naukowych.		
	Badania naukowe. Struktura procesu badawczego, etapy postępowania badawczego a rodzaje metod naukowych.		
	Sytuacja problemowa we wstępnej fazie badań. Problemy naukowe - definiowanie. Formułowanie i uzasadnianie problemów badawczych. Kryteria poprawności problemów badawczych. Rodzaje problemów badawczych.		
	Hipotezy naukowe, ich związek z problemami. Warunki poprawnego formułowania hipotez.		

	Zmienne i wskaźniki badawcze. Pojęcie zmiennych. Klasyfikacje zmiennych. Rodzaje wskaźników i ich uzasadnianie. Dobór próby i terenu badań.
	Zasady pisarstwa i piśmiennictwa naukowego. Metodyka pisania prac naukowych.
	Etyka w nauce.
Realizowane efekty uczenia się	MBN_W1, MBN_W2, MBN_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne Udział w ocenie końcowej - 50%

Seminarium		**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Statystyczne opracowanie wyników badań.		
	Przygotowanie wyników badań do prezentacji.		
	Analiza głównych kierunków badawczych w zakresie OZE i GO.		
	Metody i techniki badawcze. Dobór i konstruowanie narzędzi badawczych.		
	Przebieg badań. Opracowanie wyników badań (analiza empiryczna i statystyczna, analiza ilościowa a analiza jakościowa).		
Realizowane efekty uczenia się	MBN_U1, MBN_U2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena prezentacji ustnej Udział w ocenie końcowej - 50%		

Literatura:

Podstawowa	J. Pieter. Ogólna metodologia pracy naukowej. Warszawa 1967. W. Pytkowski. Organizacja badań i ocena prac naukowych. PWN. 1981. M. Kuboń Metodologia badań z elementami statystyki. Drukrol 2009.
Uzupełniająca	R. Michałek. Uwarunkowania naukowego awansu w inżynierii rolniczej. PTIR. 2002. J. Zieliński. Metodologia pracy naukowej. Aspra 2012. S. Nowak. Metodologia nauk społecznych. PWN Warszawa 2015.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	1,5	ECTS*
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	1,5	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		41	godz.	1,6	ECTS*
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	6	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	5	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS*
praca własna		34	godz.	1,4	ECTS*

Przedmiot:
Inżynieria odzysku odpadów

Wymiar ECTS	4
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	przygotowanie w zakresie kompetencji inżynierskich wynikające z programu studiów I stopnia

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	1
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Eksploatacji Maszyn, Ergonomii i Procesów Produkcyjnych Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
ODZ_W1	zagadnienia z zakresu projektowania zadań inżynierskich dotyczących urządzeń, instalacji oraz obiektów służących do odzysku odpadów	OZE2_W10	TZ,TS
ODZ_W2	zadania inżynierskie w zakresie eksploatacji urządzeń, instalacji oraz obiektów służących odzyskowi odpadów	OZE2_W04	TZ,TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
ODZ_U1	dokonać analizy sposobu funkcjonowania oraz ocenić istniejące rozwiązania techniczne wykorzystywane w odzysku odpadów	OZE2_U11 OZE2_U12	TZ, TS
ODZ_U2	zaprojektować procesy związane z odzyskiem odpadów wykorzystując właściwe metody, techniki i narzędzia	OZE2_U18	TZ,TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
ODZ_K1	społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stan środowiska przyrodniczego w aspekcie wykonywanej działalności w zakresie odzysku odpadów	OZE2_K03	TZ,TS
ODZ_K2	do uwzględniania w działalności inżynierskiej pozatechnicznych aspektów i rozumie skutki działalności w zakresie odzysku odpadów, w tym jej wpływu na środowisko przyrodnicze	OZE2_K06	TZ,TS

Treści nauczania:

Wykłady	**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Pojęcia związane z odzyskiem, w tym recyklingiem odpadów. Regulacje prawne w zakresie odzysku odpadów Zintegrowane systemy gospodarowania odpadami, ze szczególnym uwzględnieniem odzysku Powiazania miedzy procesami odzysku, recyklingu i ponownego użycia Procesy odzysku. Odzysk produktu na przykładzie regeneracji Odzysk energii. Termiczne przekształcanie odpadów Odzysk organiczny	

	Magazynowanie odpadów w procesach odzysku
Realizowane efekty uczenia się	ODZ_W1, ODZ_W2, ODZ_K1, ODZ_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin w formie testu Udział w ocenie końcowej - 70%

Ćwiczenia projektowe		**30**	**godz.**
Tematyka zajęć	Projektowanie procesów poprzedzających odzysk odpadów Wydajność i sprawność instalacji do odzysku odpadów Metalizacja odpadów Kompostowanie odpadów Termiczne przekształcanie odpadów Prognozowanie w procesach odzysku odpadów		
Realizowane efekty uczenia się	ODZ_U1, ODZ_U2, ODZ_K1, ODZ_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Przygotowanie 2 różnych projektów oraz demonstracja praktycznych umiejętności – zaliczenie projektów Udział w ocenie końcowej - 30%		

Literatura:

Podstawowa	Zbigniew Wzorek (2005). Odzysk odpadów: technologie i możliwości Wydawnictwo IGSMiE PAN. Warszawa. Wojciech Radecki (2008). Ustawa o odpadach: komentarz Wolters Kluwer Polska. Warszawa.
Uzupełniająca	Petryk A., Malinowski M., Inżynieria i ochrona środowiska - wybrane zagadnienia. Wyd. UEK. Kraków

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzinia nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	2,0	ECTS*
Dyscyplina - dziedzinia nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	2,0	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		50	godz.	2,0	ECTS*
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	2	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS*
praca własna		50	godz.	2,0	ECTS*

Przedmiot:
Systemy informatyczne

Wymiar ECTS	4
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	przygotowanie w zakresie kompetencji inżynierskich, w tym z zakresu technologii informatycznych wynikających z programu studiów I stopnia

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	1
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Produkcji, Logistyki i Informatyki Stosowanej Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierun-kowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
ASI_W1	zagadnienia związane z modelowaniem procesów biznesowych i dokumentowaniem systemów informacyjnych.	OZE2_W01	TZ
ASI_W2	przetwarzanie dużych zbiorów danych z wykorzystaniem narzędzi business intelligence (BI).	OZE2_W01	TZ
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
ASI_U1	pozyskiwać informacje z różnych źródeł, również w języku obcym, właściwe dla kierunku OZE i GO, potrafi je analizować, interpretować, wyciągać wnioski i wyczerpująco uzasadniać opinie.	OZE2_U01	TZ, TS
ASI_U2	stosować odpowiednie technologie informatyczne w zakresie pozyskiwania i przetwarzania informacji z zakresu kierunku OZE i GO.	OZE2_U02	TZ, TS
ASI_U3	precyzyjnie porozumiewać się przy użyciu różnych technik (w formie werbalnej, pisemnej i graficznej) z różnymi podmiotami.	OZE2_U03	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
ASI_K1	odpowiedzialności za podejmowane decyzje i skutki podejmowanej działalności inżynierskiej.	OZE2_K01	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady		**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Systemy bazodanowe, hurtownie danych. Przetwarzanie dużych zbiorów danych - techniki Business Intelligence.		
	Analiza i projektowanie systemów informacyjnych.		
	Systemy cloud computing (Google cloud, Microsoft Azure, AWS).		
	Systemy doradcze i ekspertowe. Systemy inteligentne.		
	Bezpieczeństwo systemów i danych.		
Realizowane efekty uczenia się	ASI_W1, ASI_W2, ASI_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test z części wykładowej i ćwiczeniowej obejmujący rozumienie kluczowych pojęć. Udział w ocenie końcowej - 40%		
Ćwiczenia projektowe		**30**	**godz.**

Tematyka zajęć	Systemy klasy CAS (Computer Algebra Systems). Formułowanie problemów obliczeniowych i rozwiązywanie ich za pomocą oprogramowania CAS do obliczeń symbolicznych i numerycznych (MatLab, MAXIMA, WolframAlpha, Geogebra, ...).
	Modelowanie procesów biznesowych w notacji BPMN i ich symulacja (Bizagi, ADONIS) – projekt.
	Dokumentowanie systemów informatycznych w notacji UML.
	Analiza/wdrażanie systemu informacyjnego – projekt zespołowy (przygotowanie dokumentacji analitycznej/wdrożeniowej).
	Usługi integracyjne dla systemów BI (środowisko Excel BI oraz Power BI).
	Przetwarzanie analityczne danych w systemach BI (środowisko Excel BI oraz Power BI) – projekt.
	Usługi cloud computing – projekt zespołowy wymuszający współdziałanie w środowisku wirtualnym (współdzielenie zasobów, komunikacja synchroniczna i asynchroniczna, planowanie i podział zadań w zespole).
Realizowane efekty uczenia się	ASI_U1, ASI_U2, ASI_U3, ASI_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Projekty śród-semestralne i zadania domowe. Udział w ocenie końcowej - 60%

Literatura:

Podstawowa	Surma J. 2009. Business Intelligence: systemy wspomagania decyzji biznesowych. PWN Ferrari A., Russo M., 2016. Introducing Microsoft Power BI. Microsoft Press.ISBN: 978-1-5093-0228-4 (https://download.microsoft.com/download/0/8/1/0816F8D1-D1A5-4F60-9AF5-BC91E18D6D64/Microsoft_Press_ebook_Introducing_Power_BI_PDF_mobile.pdf)
Uzupełniająca	Reza Rad. 2017. Power BI from Rookie to Rock Star, ed. 3. (https://radacad.com/edition-3-of-free-book-power-bi-from-rookie-to-rock-star-1075-pages) Business Process Model and Notation (BPMN).Version 2.0. OMG standard (https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/PDF)

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	3,0	ECTS*
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	1,0	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		50	godz.	2,0	ECTS*
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	3	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS*
praca własna		50	godz.	2,0	ECTS*

Przedmiot:
Projektowanie systemów technicznych

Wymiar ECTS	5
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	przygotowanie w zakresie kompetencji inżynierskich wynikające z programu studiów I stopnia (znajomość grafiki inżynierskiej, części maszyn oraz konstrukcji maszyn)

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	1
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierun-kowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
PST_W1	metodykę projektowania systemów technicznych, modele projektowania inżynierskiego, oraz uwzględnia w procesie projektowym wymagania ekspolatacji systemów technicznych , bazując na pogłębionej wiedzy podstawowej.	OZE2_W02 OZE2_W12	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
PST_U1	wykonać projekt prostego lub złożonego systemu technicznego, wykorzystując narzędzia infomatyczne do tworzenia dokumentacji technicznej, oraz oceniać wierokrytrialnie rozwiązania techniczne	OZE2_U15 OZE2_U17 OZE2_U18	TZ
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
PST_K1	przedstawienia problemu projektowego uwzględniając specyfikę produkcji w obszarze OZE lub obróbki odpadów. Współpracuje w zespole.	OZE2_K04	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**20** **godz.**
Tematyka zajęć	Projektowanie obiektów i procesów jako podstawowy element działalności inżynierskiej (planowanie produktu, metody poszukiwania rozwiązań, metody oceny). Projektowanie techniczne i jego struktura (modele projektowania) Obiekty techniczne w ujęciu systemowym (inżynieria systemów) Projektowanie koncepcyjne (etapy, struktura funkcji, koncepcja) Konstruowanie (etapy, zasady konstrukcji, optymalizacja konstrukcji, technologiczność konstrukcji, projekt szczegółowy) Dyrektywa maszynowa. Projektowanie mechatroniczne Inżynieria odwrotna i jej narzędzia w projektowaniu.

Realizowane efekty uczenia się	PST_W1, PST_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie sprawdzające wiedzę Udział w ocenie końcowej - 40%

Ćwiczenia projektowe	**40**	**godz.**

Projekt systemu technicznego charakterystycznego dla kierunku studiów i specjalności (projekt zespołowy):
Rozeznanie problemu - aktualny stan techniki, analiza trendów rozwojowych w konstrukcji systemów technicznych.
Specyfikacja wymagań.
Istota działania - zapis systemowy.
Określenie struktury funkcjonalnej projektowanego systemu technicznego.
Opracowanie karty struktur.
Ocena i wybór koncepcji konstrukcyjnej.
Warianty postaci konstrukcyjnej -wybór rozwiązania.
Plan obliczeń.
Obliczenia wybranych podzespołów.
Opracowanie dokumentacja technicznej.
Rysunek systemu technicznego.
Dokumentacja ofertowa.
Prezentacja i ocena projektu.

Realizowane efekty uczenia się	PST_U1, PST_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie projektu Udział w ocenie końcowej - 60%

Literatura:

Podstawowa	Podstawy konstrukcji maszyn. T. 1 / pod red. Marka Dietricha / Warszawa, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2006. Podstawy konstrukcji maszyn. T. 2 / pod red. Marka Dietricha / Warszawa, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2006. Podstawy konstrukcji maszyn. T. 3 / pod redakcją Marka Dietricha / Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2006. Janusz Dietrych. System i konstrukcja. Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1978
Uzupełniająca	Ślipek Z., Frączek J. Specyfikacja ogólnych wymagań projektowych dla maszyn rolniczych Cz. I. Maszyny uprawowe. Inżynieria Rolnicza 7(95)/2007, Kraków. http://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-article-BAR0-0034-0042?q=bwmeta1.element.baztech-volume-1429-7264-inzynieria_rolnicza-2007-r__11_nr_7_95;24&qt=CHILDREN-STATELESS Ślipek Z., Frączek J., Cieślikowski B. Specyfikacja ogólnych wymagań projektowych dla maszyn rolniczych Cz. II. Maszyny do zbioru. Inżynieria Rolnicza 9(107)/2008, Kraków. http://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-article-BAR0-0042-0073?q=bwmeta1.element.baztech-volume-1429-7264-inzynieria_rolnicza-2008-r__12_nr_9107;38&qt=CHILDREN-STATELESS Ślipek Z., Francik S., Frączek J., Knapczyk A 2016: Methodological aspects of conceptual design of an agricultural machine by the case of a tunnel spraying machine. Agricultural Engineering 2016, Vol. 20, No. 4 pp. 197-208. ISNN 2083-1587; e-ISNN 2449-5999. http://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-59c0a6d2-40e5-4edf-9e54-1224a6000a18

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	3,8	ECTS*
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	1,2	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		75	godz.	3,0	ECTS*
w tym:	wykłady	20	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	40	godz.		
	konsultacje	13	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	,,,	ECTS*
praca własna		50	godz.	2,0	ECTS*

Przedmiot:
Ochrona własności intelektualnej

Wymiar ECTS	1
Status	humanistyczno- społeczny - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	przygotowanie w zakresie kompetencji inżynierskich i społecznych wynikające z programu studiów I stopnia

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	1
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierun-kowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
OWI_W1	zagadnienia z zakresu ochrony dóbr niematerialnych, w szczególności dotyczące prawa autorskiego oraz prawa własności przemysłowej oraz zna zasady korzystania z dóbr chronionych.	OZE2_W14 OZE2_W16	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
OWI_U1	podjąć dyskusję oraz dokonać oceny podejmowanych działań pod kątem zgodności z obszarem wlasności intelektualnej	OZE2_U12	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
OWI_K1	określenia priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	OZE2_K03	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady		**9**	**godz.**
Tematyka zajęć	Utwory, rodzaje utworów, prawa pokrewne Autorskie prawa osobiste i majątkowe. Okres ochrony utworu. Domena publiczna. Dozwolony użytek prywatny i publiczny. Prawo cytatu. Naruszenie cudzego utworu Umowy o przekazanie praw i umowa licencyjna. Wolne licencje Prawo własności przemysłowej (wynalazek, wzór użytkowy, wzór przemysłowy, znak towarowy) Bazy danych		
Realizowane efekty uczenia się	OWI_W1, OWI_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne (test). Udziału w ocenie końcowej modułu 50%		
Ćwiczenia audytoryjne		**9**	**godz.**

Tematyka zajęć	Opracowanie i prezentacja wybranych zaganień z obszaru ochrony właności intelektualnej. Indywidualna dyskusja na temat rozdanych tematów w celu określenia zakresu i stopnia szczegółowości prezentowanych opracowań.
Realizowane efekty uczenia się	OWI_U1, OWI_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie na podstawie przygotowanej i wygłoszonej prezentacji na temat wybranego zagadniena z obszaru ochrowy własności intelektualnej (praca w zespołach). Udziału w ocenie końcowej modułu - 50%

Literatura:

Podstawowa	dr Krzysztof Siewicz, dr hab. Marek Świerczyński, prof UKSW, Marcin Wilkowski, Radosław Czajka, Jarosław Lipszyc, Piotr Czerniawski "Krótki kurs własności intelektualnej". Materiały dla uczelni; Fundacja Nowoczesna Polska, http://prawokultury.pl/kurs/ 1994 Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych (z późn, zm.). BAP, W-wa 2000 Ustawa Prawo własności przemysłowej (z późn. zm.) BAP, W-wa Bazy danych UPRP
Uzupełniająca	Ślipek Z. 2010 Kształcenie w zakresie ochrony własności intelektualnej na kierunkach inżynierskich. Inż. Rolnicza 4(122), Kraków

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	0,5	ECTS*
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	0,5	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		20	godz.	0,8	ECTS*
w tym:	wykłady	9	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	9	godz.		
	konsultacje	1	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS*
praca własna		5	godz.	0,2	ECTS*

Przedmiot:
Projektowanie i eksploatacja systemów energetyki odnawialnej

Wymiar ECTS	7
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	przygotowanie w zakresie kompetencji inżynierskich wynikające z programu studiów I stopnia

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	1
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Bioprocesów, Energetyki i Automatyzacji Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierun-kowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
PEO_W1	zaawansowane sposoby rozwiązywania zadań inżynierskich dotyczących eksploatacji urządzeń, instalacji oraz obiektów służących do pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych oraz zagospodarowania odpadów.	OZE2_W06	TZ, TS
PEO_W2	podstawowe zasady dotyczące eksploatacji oraz niezawodności maszyn i urządzeń w odniesieniu do kierunku OZE i GO.	OZE2_W09	TZ, TS
PEO_W3	zaawansowane metody, techniki, technologie stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich i pozwalające wykorzystywać i kształtować potencjał przyrody w zakresie kierunku OZE i GO.	OZE2_W11	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
PEO_U1	samodzielnie planować i przeprowadzać eksperymenty, wykonywać pomiary, interpretować uzyskiwane wyniki i wyciągać wnioski.	OZE2_U08	TZ, TS
PEO_U2	ocenić działanie elementów układu mechanicznego, przeprowadzić eksperyment diagnostyczny, pozwalający na ocenę prawidłowości działania układu.	OZE2_U09	TZ
PEO_U3	ocenić wady i zalety podejmowanych działań inżynierskich, w tym ich oryginalność.	OZE2_U12	TZ, TS
PEO_U4	ocenić przydatność, wybrać i zastosować właściwe metody i narzędzia rozwiązywania zadań inżynierskich (w tym zadań złożonych) charakterystycznych dla OZE i GO.	OZE2_U16	TZ, TS
PEO_U5	zaprojektować prosty lub złożony proces typowy dla kierunku OZE i GO, wykorzystując właściwe metody techniki i narzędzia.	OZE2_U19	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
PEO_K1	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści oraz uznawania potrzeby ciągłego dokształcania się i podnoszenia kwalifikacji	OZE2_K01	TZ, TS

PEO_K2	świadomej społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stan środowiska przyrodniczego (ma świadomość ryzyka i potrafi ocenić skutki wykonywanej działalności).	OZE2_K06	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady		**20**	**godz.**
Tematyka zajęć	Energia słoneczna - możliwości jej przetwarzania, efektywność wykorzystania. Geotermia głęboka, zasoby, możliwości pozyskania energii. Energia wody, mała i duża energetyka wodna. Energia wiatru, rozwiązania techniczne - efektywność. Uwarunkowania prawne w zakresie energetyki odnawialnej.		
	Nowe technologie termicznego przetwarzania biomasy Kierunki rozwoju systemów energetycznych w Polsce i na świecie		
Realizowane efekty uczenia się	PEO_W1, PEO_W2, PEO_W3, PEO_K1, PEO_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny Udział w ocenie końcowej - 50%		

Ćwiczenia projektowe		**20**	**godz.**
Tematyka zajęć	Potencjał energetyczny małej instalacji wodnej Projekt stacji ładowania pojazdów elektrycznych Obliczenia w projektowaniu systemów geotermalnych		
Realizowane efekty uczenia się	PEO_U3, PEO_U4, PEO_U5, PEO_K1, PEO_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Wykonanie projektu skojarzonej gospodarki energetycznej w wybranym obiekcie - udział w ocenie końcowej - 20% Wykonanie projektu dot. uwarunkowań prawnych w zakresie odnawialnych źródeł energii - udział w ocenie końcowej - 5%		

Ćwiczenia laboratoryjne		**30**	**godz.**
Tematyka zajęć	Nowe technologie termicznego przetwarzania biomasy Efektywność urządzeń w energetyce wodnej. Nowatorskie rozwiązania techniczne w zakresie pomp ciepła. Skojarzona gospodarka energetyczna.		
Realizowane efekty uczenia się	PEO_U1, PEO_U2, PEO_U3, PEO_U4, PEO_K1, PEO_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych Udział w ocenie końcowej - 25%		

Literatura:

Podstawowa	Tytko, R. (2013 lub nowsze) Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej, WiDTSwP, Kraków Lewandowski W. (2007 lub nowsze) Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa Rubik M. (2011) Pompy ciepła w systemach geotermii niskotemperaturowej, MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa
Uzupełniająca	Taubman J. (2013) Węgiel i alternatywne źródła energii: prognozy na przyszłość, Wyd. PWN, Warszawa Kołodziej. B, Motyka M. (2012) Odnawialne źródła energii: rolnicze surowce energetyczne PWRiL, Poznań Rutkowski Kazimierz, Vogelgesang Jan, Latała Hubert [i in.] : Procedura optymalizacji doboru zbiornika buforowego współpracującego z pompą ciepła, w: Inżynieria Rolnicza, Komitet Techniki Rolniczej PAN ; Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej, vol. 1, nr 3 (145), 2013, ss. 329-343 Rutkowski Kazimierz, Vogelgesang Jan, Findura Pavol: Analysis of effectiveness of storing waste heat in the water accumulator, w: Inżynieria Rolnicza, vol. 4, nr 152, 2014, ss. 205-212

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)			4,0	ECTS*
			3,0	ECTS*
Dyscyplina -dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)				
Struktura aktywności studenta:				
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	85	godz.	3,4	ECTS*
w tym: wykłady	20	godz.		
ćwiczenia i seminaria	50	godz.		
konsultacje	10	godz.		
udział w badaniach	…	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	5	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	…	godz.	…	ECTS*
praca własna	90	godz.	3,6	ECTS*

Przedmiot:
Zarządzanie jakością

Wymiar ECTS	2
Status	humanistyczno - społeczny - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	przygotowanie w zakresie kompetencji społecznych wynikających z programu studiów I stopnia

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Eksploatacji Maszyn, Ergonomii i Procesów Produkcyjnych Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierun-kowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
ZJA_W1	w pogłębionym stopniu inwestycyjne zadania inżynierskie z zakresu OZE i GO	OZE2_W07	TZ, TS
ZJA_W2	podstawowe elementy zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej	OZE2_W13	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
ZJA_U1	stosować w pracy zawodowej zasady BHP, zorganizować pracę kierowanego przez siebie zespołu zgodnie z zasadami BHP, zaplanować i nadzorować zadania obsługowe maszyn, urządzeń i systemów technicznych dla zapewnienia ich niezawodnej eksploatacji	OZE2_U07	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
ZJA_K1	identyfikowania i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu	OZE2_K04	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**15** **godz.**
Tematyka zajęć	Pojęcia, definicje, prekursorzy, polityka i cele jakości, zasady zarządzania jakością TQM Normy jakości, księga jakości Podejście procesowe, zasoby firmy Dokument jakości, audyt, kontrola, controlling, benchmarking, reengineering
Realizowane efekty uczenia się	ZJA_W1, ZJA_W2, ZJA_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne Udział w ocenie końcowej - 60%

Ćwiczenia laboratoryjne		**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Instrumenty zarządzania jakością Wykorzystanie narzędzi zarządzania jakością do ewaluacji produktów Rozwiązywanie problemów technicznych i dotyczących usług z wykorzystaniem narzędzi zarządzania jakością (Ishikawa, Pareto) Opracowanie nowego produktu z wykorzystaniem metody QFD Wykorzystanie histogramów, kart kontrolnych, metody 5- why, analizy korelacji do analizowania przyczyn powstałego problemu		
Realizowane efekty uczenia się	ZJA_U1, ZJA_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie sprawozdań, zaliczenie pisemne Udział w ocenie końcowej - 40%		

Literatura:

Podstawowa	Urbaniak M. (2004). Zarządzanie jakością teoria i praktyka Difin, Warszawa Hamrol A. (2008). Zarządzanie jakością z przykładami PWN, Warszawa Luning P.A. i in. (2005). Zarządzanie jakością żywności WNT, Warszawa
Uzupełniająca	Suganthi L.2004.Total Quality Management Joel E. Ross, Susan Perry. 1999. Total Quality Management: Text, Cases, and Readings, Third Edition; Quality Assurance (QA) & Total Quality Management (TQM) - eBook library online: The ISO 9000 Quality Manual Developer PDF 9780132154772 by Janet L. Novack

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	1,0	ECTS*
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	1,0	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		36	godz.	1,4	ECTS*
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	3	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS*
praca własna		14	godz.	0,6	ECTS*

Przedmiot:
Negocjacje menadżerskie i zarządzanie kadrami

Wymiar ECTS	2
Status	przedmioty humanistyczne i społeczne - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja modułu z zakresu podstaw zarządzania

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Bioprocesów, Energetyki i Automatyzacji Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierun-kowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
NMZ_W1	fazy procesu negocjacji, najważniejsze elementy autoprezentacji jako elementy udanych negocjacji, interdyscyplinarne aspekty profesjonalnego podejścia do negocjacji.	OZE2_W16	TZ, TS
NMZ_W2	procesy związane z zarządzaniem zasobami ludzkimi w organizacji w tym: znajomość procesu analizy pracy, metod oceniania pracowników, narzędzi motywowania, głównych czynników rozwoju kapitału ludzkiego organizacji.	OZE2_W15	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
NMZ_U1	przygotować się do profesjonalnych negocjacji, zastosować wybrane techniki negocjacji w praktyce, identyfikować różne style negocjacji oraz techniki manipulacyjne.	OZE2_U03	TZ, TS
NMZ_U2	wyszukiwać potrzebne informacje o organizacji i otoczeniu oraz stosownie do istniejących warunków twórczo wspomóc procesy: planowania, zatrudnienia, oceny, motywacji i rozwoju pracowników.	OZE2_U03	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
NMZ_K1	podejmowania współpracy jako elementu kapitału społecznego niezbędnego do rozwoju organizacji i grup	OZE2_K02	TZ, TS
NMZ_K2	znajomości zakresu posiadanej przez siebie wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i rozwoju (zawodowego, osobistego).	OZE2_K05	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady		**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Istota procesu komunikacji i negocjacji. Faza przygotowania negocjacji. Faza wstępna – prenegocjacje. Faza główna - negocjacje w równej pozycji, dysproporcja pozycji, impas. Taktyki argumentacji. Faza finalizowania negocjacji.		
	Planowanie i alokacja zasobów ludzkich. Ocena pracy i pracowników. Systemy motywowania pracowników. Rozwój kapitału ludzkiego organizacji. Organizacja procesów personalnych.		
Realizowane efekty uczenia się	NMZ_W1, NMZ_W2, NMZ_K1, NMZ_K2		

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie końcowe w formie pisemnej, ograniczone czasowo Udział w ocenie końcowej - 50%

Ćwiczenia audytoryjne		**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Elementy komunikacji werbalnej i niewerbalnej. Symulacje uwzględniające wykorzystanie poszczególnych faz procesu negocjacji: faza przygotowania, faza wstępna, faza główna, faza finalizacji.		
	Planowanie zatrudnienia. Ocenianie pracowników. Czynniki różnicujące produktywność. grupy pracowników. Wybrane systemy szkoleń. Organizacja zarządzania zasobami ludzkimi. Cele, przebieg i skutki outsourcingu.		
Realizowane efekty uczenia się	NMZ_U1, NMZ_U2, NMZ_K1, NMZ_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Rozwiązanie zadania problemowego w grupie, analiza przypadku, demonstracja praktycznych umiejętności. Udział w ocenie końcowej - 50%		

Literatura:

Podstawowa	Król Henryk, Ludwiczyński Antoni 2008 Zarządzanie Zasobami Ludzkimi. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa Myśliwiec Grzegorz 2007 Techniki i triki negocjacyjne, czyli jak negocjuja profesjonalisci. Wydawnictwo Difin, Warszawa
Uzupełniająca	Armstrong M. 2007 Zarzadzanie zasobami ludzkimi Oficyna Ekonomiczna, Kraków Necki Z. 2005 Negocjacje w biznesie. Wyd. Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków Thomson P. 1998 Sposoby komunikacji interpersonalnej Wyd. Zysk i S-ka, Poznań

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	1,0	ECTS*
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	1,0	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		35	godz.	1,4	ECTS*
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	3	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS*
praca własna		15	godz.	0,6	ECTS*

Przedmiot:
Zarządzanie projektem i innowacjami

Wymiar ECTS	2
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	przygotowanie w zakresie kompetencji inżynierskich i społecznych wynikające z programu studiów I stopnia

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Produkcji, Logistyki i Informatyki Stosowanej Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierun-kowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
ZPI_W1	zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; zna zasady korzystania z zasobów informacji patentowej.	OZE2_W14	TZ, TS
ZPI_W2	zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości wykorzystującej wiedzę właściwą dla kierunku OZE i GO.	OZE2_W15	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
ZPI_U1	dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne (środowiskowe, ekonomiczne, prawne) podejmowanych działań inżynierskich.	OZE2_U13	TZ, TS
ZPI_U2	dokonać wstępnej analizy ekonomicznej opracowanego projektu technicznego uwzględniającej koszt materiałów, energii i nakłady pracy.	OZE2_U14	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
ZPI_K1	działania ze świadomością znaczenia aspektów ekonomicznych w funkcjonowaniu przedsiębiorstwa.	OZE2_K06	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Rodzaje innowacji oraz założenie procesów towarzyszących innowacyjności. Współczesne mierniki innowacyjności oraz krajowy poziom innowacyjności w aspekcie pozostały krajów UE. Podstawowe charakterystyki opisujące projekty. Projekt jako przedsięwzięcie. Klasyfikacja projektów i ich właściwości; Cykl rozwoju projektu (w tym kamienie milowe). Zarzadzanie projektami w aspekcie triady: czasu, kosztów (budżetu) i jakości. Metodyki zarzadzania projektami: PMBoK, Prince2, IPMA, Zarzadzanie ryzykiem w projekcie:istota i przyczyny ryzyka, identyfikacja i ocena ryzyka (macierz ryzyka), proces zarzadzania ryzykiem, reagowanie na ryzyko. Ewaluacja i monitoring jako narzędzia wspomagające zarzadzanie projektami.	

Realizowane efekty uczenia się	ZPI_W1, ZPI_W2, ZPI_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne ograniczone czasowo Udział w ocenie końcowej - 50%

Ćwiczenia projektowe	**15**	**godz.**

Tematyka zajęć	Metody projektowanie procesu wdrażania rozwiązań innowacyjnych do standardowych działań organizacji - wprowadzenie do projektu. Projekt zespołowy. Projektowanie poszczególnych etapów wdrażania innowacyjnych rozwiań poprzez dokonanie analizy: rynku w tym potrzeb odbiorców, konkurencji oraz uwarunkowań otoczenia zewnętrznego, ocena wiedzy technicznej i organizacyjnej w sferze działania firmy, ustalenie źródeł innowacji w branży, ocena stanu innowacyjności własnej firmy oraz szans i miejsc poprawy, określenie zadania innowacyjnego mającego zwiększyć konkurencyjność firmy i jej rentowność, stworzenie zespołu odpowiedzialnego za realizację projektu innowacyjnego, opracowanie koncepcji wykonania projektu, w tym kosztów i efektów, opracowanie projektu technicznego z podziałem na poszczególne zadania (harmonogram roboczy), przedstawienie głównych założeń wdrożenia innowacji do standardowych działań firmy. Metody opracowania matrycy logicznej projektu – projekt grupowy na podstawie danych podanych przez prowadzącego, założenia wstępne dotyczące oceny i wyboru celu projektu. Przyjęcie kryteriów determinujących wybór celu projektu. Przeprowadzenie analizy w ujęciu macierzowym, interpretacja wyników. Zarzadzanie projektami za pomocą narzędzi informatycznych - MS Project - projekt indywidualny na podstawie danych podanych przez prowadzącego. Określenie założeń projektowych. Zdefiniowanie zadań oraz zasobów w projekcie. Planowanie obciążenia zasobów. Harmonogramowanie przyjętych do realizacji zadań. Raportowanie w projekcie. Tworzenie budżetu projektu. Zastosowanie graficznych elementów programu Project jako narzędzi wspomagających zarzadzanie projektem (wykres Ganta, diagram sieciowy, kalendarz).
Realizowane efekty uczenia się	ZPI_U1, ZPI_U2, ZPI_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Przygotowanie 3 projektów– zaliczenie projektów Udział w ocenie końcowej - 50%

Literatura:

Podstawowa	Karlik M. (2013). Zarzadzanie innowacjami w przedsiębiorstwie : poszukiwanie i realizacja nowatorskich projektów Poltext Sp. z o.o., Warszawa. Wirkus M., Roszkowski H., Dostatni E., Gierulski W. (2014). Zarządzanie projektami. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa
Uzupełniająca	Szeląg-Sikora A. (2012). Ewaluacja projektów B+R. Tytuł monografii: Zarzadzanie badaniami naukowymi. PTIR, Kraków Sikora J., Niemiec M. ,Szeląg-Sikora A., Gródek-Szostek Z., (2017). Models and concepts of innovation in technology transfer and the regional conditions for development of entrepreneurship. Acta Scientiarum Polonorum &; Oeconomia.Warszawa Komercjalizacja B + R dla praktyków : przewodnik / (red. Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego Departament Wdrożeń i Innowacji).2010. Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Warszawa

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	1,0	ECTS*
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	1,0	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		35	godz.	1,4	ECTS*
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	3	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		

obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	…	godz.	…	ECTS*
praca własna	15	godz.	0,6	ECTS*

Przedmiot:
Inżynieria systemów, symulacja i optymalizacja

Wymiar ECTS	5
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotu: Matematyka stosowana

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierun-kowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
ISS_W1	podstawowe pojęcia z zakresu ogólnej inżynierii systemów i modelowania, rozumie, ocenia oraz dokonuje podziału systemów i modeli	OZE2_W05 OZE2_W08	TZ
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
ISS_U1	przeprowadzić analizę systemowa (określa obiekty systemu, cechy obiektu istotne ze względu na cel modelowania, otoczenie i jego obiekty oddziałujące na system), sformułować model matematyczny i operacyjny systemu, a na bazie wiedzy matematycznej i informatycznej o systemie wykonać obliczenia symulacyjne w oparciu o sformułowany model i określić optymalny wariant istniejącego lub projektowanego systemu	OZE2_U10 OZE2_U11 OZE2_U17	TZ, TS
ISS_U2	zastosować komputerowe programy symulacyjne (np. Vensim, algorytmy genetyczne - program Opty.Gen 1.0) do obliczeń symulacyjnych, w oparciu o sformułowane matematyczne modele oraz algorytmy rozwiązań zagadnień optymalizacyjnych	OZE2_U10 OZE2_U11	TZ
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
ISS_K1	formułowania opinie na temat wyboru metod modelowania systemów technicznych oraz przydatności modeli do poznawania i sterowania procesami produkcyjnymi, a także zarządzania systemem, przyjąć otwartą postawę na wiedze i informacje związane z nowymi metodami modelowania i symulacji komputerowej, które pozwalają na doskonalenie istniejących lub projektowanych systemów.	OZE2_K01	TZ,TS

Treści nauczania:

Wykłady		**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Podstawy teorii systemów Wprowadzenie do inżynierii systemów podstawowe pojęcia i definicje Topologia systemów Podstawy analizy systemowej Elementy teorii mnogości i grafów: odwzorowanie zbiorów, teoria podobieństwa, iloczyn kartezjański, relacje, teoria grafów - zastosowanie w inżynierii systemów Model, algorytm modelowania: cel, struktura modelu, identyfikacja, obliczenia i walidacja modelu Topologia modeli Kategorie matematycznych modeli Modelowanie i symulacja		

	Formułowanie matematycznych modeli strukturalnie podobnych w oparciu: o prawa nauki, twierdzenia nauk empirycznych, hipotezy wyjaśniające oraz modeli informacyjnych Modelowanie systemów złożonych Metody tworzenia modeli symulacyjnych, systemów, modelowanie z wykorzystaniem programu Vensim oraz metody Monte Carlo Systemowe ujęcie projektowania systemów technicznych i produkcyjnych Wybrane zagadnienia z programowania matematycznego Algorytmy genetyczne
Realizowane efekty uczenia się	ISS_W1, ISS_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny Udział w ocenie końcowej – 45%

Ćwiczenia audytoryjne		**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Obliczenia optymalizacyjne: rozwiązywanie zagadnień liniowych metodą graficzną, simpleks i metodą kar, rozwiazywanie zagadnień nieliniowych metodą Lagrange'a i algorytmów genetycznych		
Realizowane efekty uczenia się	ISS_U1, ISS_U2, ISS_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawdzian umiejętności rozwiazywania zadania Udział w ocenie końcowej – 30%		

Ćwiczenia projektowe		**20**	**godz.**
Tematyka zajęć	Opracowanie modelu operacyjnego złożonego systemu technicznego lub procesu produkcyjnego: określenie celu modelowania, analiza systemowa, sformułowanie modelu relacyjnego, operacyjnego, opracowanie algorytmu obliczeń; wykonanie obliczeń symulacyjnych za pomocą programu Vensim		
Realizowane efekty uczenia się	ISS_U1, ISS_U2, ISS_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie projektu grupowego Udział w ocenie końcowej – 25%		

Literatura:

Podstawowa	Jaros M., Pabis S. 2007. Inżynieria Systemów. Wydawnictwo SGGW, Warszawa Gutenbaum J. 2003. Modelowanie matematyczne systemów. Akademicka Oficyna Wyd. EXIT, Warszawa Trzaskalik T. 2008. Wprowadzenie do badan operacyjnych z komputerem. PWE, Warszawa
Uzupełniająca	Krupa K. 2008. Modelowanie, symulacja i prognozowanie WNT, Warszawa Tarnawski W. 2004. Modelowanie systemów. Wyd. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	4,0	ECTS*
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	1,0	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		75	godz.	3,0	ECTS*
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	35	godz.		
	konsultacje	20	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	5	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS*
praca własna		50	godz.	2,0	ECTS*

Przedmiot:
Organizacja i ekonomika systemów produkcji

Wymiar ECTS	4
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	przygotowanie w zakresie kompetencji inżynierskich wynikające z programu studiów I stopnia

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Produkcji, Logistyki i Informatyki Stosowanej Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierun-kowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
OiE_W1	uwarunkowania racjonalnego zarządzania zasobami produkcyjnymi i organizacji produkcji oraz projektowania procesu produkcyjnego i struktury produkcyjnej.	OZE2_W03	TZ, TS
OiE_W2	w pogłębionym stopniu znaczenie naukowych metod organizacji produkcji w efektywnym wykorzystaniu czynników produkcji i tworzeniu optymalnych relacji między nimi.	OZE2_W15	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
OiE_U1	przeprowadzić ocenę i krytyczną analizę organizacji procesów i struktur produkcyjnych oraz dobrać właściwe metody i narzędzia umożliwiające rozwiązanie zaistniałych problemów organizacyjnych w zakresie procesów produkcyjnych OZE i GO.	OZE2_U14	TZ, TS
OiE_U2	przeprowadzić ocenę i krytyczną analizę wykorzystania zasobów produkcyjnych oraz uzyskanych efektów produkcyjnych w zakresie procesów produkcyjnych OZE i GO.	OZE2_U14	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
OiE_K1	wypełniania zobowiązań społecznych poprzez myślenie i podejmowanie działań w sposób przedsiębiorczy, z uwzględnieniem zasad racjonalnego gospodarowania	OZE2_K05 OZE2_K06	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady		**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Pojęcie i modele systemu produkcyjnego. Zasady projektowania i metody wdrażania nowoczesnych systemów produkcyjnych. Metody oceny systemu produkcyjnego. Wdrażanie projektu i uruchomienie procesu produkcji. Planowanie zasobów produkcyjnych. Ekonomika gospodarowania środkami trwałymi i obrotowymi. Analiza kosztów i ocena efektywności produkcji.		
Realizowane efekty uczenia się	OiE_W1; OiE_W2; OiE_U2; OiE_K1		

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny Udział w ocenie końcowej - 75%

Ćwiczenia audytoryjne		**9**	**godz.**
Tematyka zajęć	Analiza kosztów produkcji i wyniku produkcyjnego. Ocena efektywności i rentowności produkcji. Analiza wykorzystania zasobów przedsiębiorstwa.		
Realizowane efekty uczenia się	OiE_U1; OiE_U2; OiE_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Opracowanie oraz zaliczenie projektów i raportów Udział w ocenie końcowej - 25%		

Ćwiczenia projektowe		**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Projektowanie i modernizacja wyrobu oraz procesu produkcyjnego. Badanie i pomiar pracy. Projekt struktury produkcyjnej. Projektowanie harmonogramów w procesach produkcyjnych.		
Realizowane efekty uczenia się	OiE_U1; OiE_U2; OiE_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Opracowanie oraz zaliczenie projektów i raportów ocenie końcowej - 25%		Udział w

Literatura:

Podstawowa	Durlik I. 2004. Inżynieria zarządzania cz. I i II. Wydawnictwo „Placet” Engelhardt J. (red.) 2011. Ekonomika przedsiębiorstw. Wydawnictwo CeDeWu
Uzupełniająca	Bieniok H. 2004. Metody sprawnego zarządzania. Wydawnictwo „Placet”

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	2,0	ECTS*
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	2,0	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		50	godz.	2,0	ECTS*
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	24	godz.		
	konsultacje	6	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	5	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS*
praca własna		50	godz.	2,0	ECTS*

Przedmiot:

Bezpieczeństwo narodowe

Wymiar ECTS	1
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:

odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
BZN_W1	zagadnienia dotyczące terroryzmu, bezpieczeństwa i zagrożeń oraz podstawy prawne bezpieczeństwa i samoobrony	OZE2_W10 OZE2_W14	TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
BZN_K1	kreowania pozytywnego wizerunku Sił Zbrojnych RP wśród społeczeństwa oraz prezentowania obywatelskiej postawy w wypełnianiu zadań realizowanych w zakresie bezpieczeństwa narodowego	OZE2_K03	TS

Treści nauczania:

Wykłady	**9**	**godz.**
Tematyka zajęć	Bezpieczeństwo osobiste, państwowe i międzynarodowe. Zagrożenia czasu pokoju, kryzysu i wojny. Ochrona informacji niejawnych. Prawne podstawy bezpieczeństwa. Zarys prawa wojennego. Podstawy samoobrony. Obrona konieczna. Cywilne organy bezpieczeństwa i służby specjalne w Polsce. Współczesny wymiar konfliktów zbrojnych - charakterystyka wojny hybrydowej i działań przeciwdywersyjnych. Terroryzm - źródła, zasięg, profil współczesnego terrorysty, metody zwalczania.		
Realizowane efekty uczenia się	BZN_W1, BZN_K1	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Łączne zaliczenie w formie pisemnej treści wykładów i ćwiczeń. Na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 60% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 100%	
Ćwiczenia audytoryjne	**9**	**godz.**
Tematyka zajęć	Siły Zbrojne RP - zadania, struktura, prawna podstawa działania. Poziomy i struktura działań na polu walki. Rola i znaczenie dowodzenia i planowania działań zbrojnych.	

	Zabezpieczenie działań taktycznych - formy i sposoby ochrony wojsk. Struktura, zadania i wyposażenie Rodzajów Sił Zbrojnych i wojsk.
Realizowane efekty uczenia się	BZN_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie łączne z wykładami.

Literatura:

Podstawowa	Kitler W. (2011): Bezpieczeństwo narodowe RP. Wydawnictwo AON, Warszawa. Kubiński M. (red.) (2010): Taktyka wojsk lądowych. Wydawnictwo AON, Warszawa. Majchrzak D. (2015): Bezpieczeństwo militarne Polski. Wydawnictwo AON, Warszawa.
Uzupełniająca	Wojnarowski J. (2005): System obronności państwa. Wydawnictwo AON, Warszawa. Wołejszo J. (2013): System dowodzenia. Wydawnictwo AON, Warszawa. Zalewski S. (2005): Służby specjalne w państwach demokratycznych. Wydawnictwo AON, Warszawa

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	…	ECTS
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	1,0	ECTS

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		19	godz.	0,8	ECTS
w tym:	wykłady	9	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	9	godz.		
	konsultacje	…	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS
praca własna		6	godz.	0,2	ECTS

Przedmiot:
Bezpieczeństwo środowiska

Wymiar ECTS	1
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
BZS_W1	zagadnienia dotyczące zarządzania bezpieczeństwem środowiska, problemów środowiskowych, a także wpływu rolnictwa i gospodarki na środowisko	OZE2_W10 OZE2_W14	TS
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
BZS_K1	rozstrzygania dylematów dotyczących wpływu działalności produkcyjnej na środowisko i w tym zakresie współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego	OZE2_K03	TS

Treści nauczania:

Wykłady		**9**	**godz.**
Tematyka zajęć	Zarządzanie bezpieczeństwem środowiska zgodnie z krajowymi i międzynarodowymi regulacjami prawnymi. Państwowy Monitoring Środowiska Problemy środowiskowe gospodarki odpadami oraz pozwolenia emisyjne Wpływ rolnictwa i gospodarki żywnościowej na środowisko		
Realizowane efekty uczenia się	BZS_W1, BZS_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Łączne zaliczenie w formie pisemnej treści wykładów i ćwiczeń. Na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 60% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 100%		
Ćwiczenia audytoryjne		**9**	**godz.**
Tematyka zajęć	Bezpieczeństwo ekologiczne i programy ochrony środowiska Zakres i zadania monitoringu oraz kontroli jakości środowiska Identyfikacja zagrożeń w środowisku i ocena jakości poszczególnych elementów środowiska. Ocena oddziaływania wybranego systemu produkcyjnego na środowisko		
Realizowane efekty uczenia się	BZS_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Łączne zaliczenie w formie pisemnej treści wykładów i ćwiczeń		

Literatura:

Podstawowa	Zymonik Z., Hamrol A., Grudowski P. Zarządzanie jakością i bezpieczeństwem. PWE, Warszawa 2013

	Dobrzańska B., Dobrzański G., Kiełczewski D. Ochrona środowiska przyrodniczego. PWN, Warszawa 2008
Uzupełniająca	Karaczun Z. M., Indeka L. G. Ochrona środowiska. Wydawnictwo Aries 1999

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	…	ECTS
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	1,0	ECTS

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		19	godz.	0,8	ECTS
w tym:	wykłady	9	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	9	godz.		
	konsultacje	…	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na		…	godz.	…	ECTS
praca własna		6	godz.	0,2	ECTS

Przedmiot:
Bezpieczeństwo cybernetyczne

Wymiar ECTS	1
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
BZC_W1	zagadnienia dotyczące ochrony danych osobowych, bezpieczeństwa systemów i sieci teleinformatycznych, a także systemów cyberbezpieczeństwa	OZE2_W10 OZE2_W14	TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
BZC_K1	rozstrzygania dylematów dotyczących zagrożeń ochrony danych osobowych i informacji, i w tym zakresie współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego	OZE2_K03	TS

Treści nauczania:

Wykłady		**9**	**godz.**
Tematyka zajęć	Krajowy system cyberbezpieczeństwa System zarządzania bezpieczeństwem informacji w oparciu o normy ISO 27000 Ochrona danych osobowych Bezpieczeństwo systemów i sieci teleinformatycznych. Kryptografia. Ochrona informacji niejawnej		
Realizowane efekty uczenia się	BZC_W1, BZC_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Łączne zaliczenie w formie pisemnej treści wykładów i ćwiczeń. Na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 60% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 100%		
Ćwiczenia audytoryjne		**9**	**godz.**
Tematyka zajęć	Prywatność w Internecie Bezpieczeństwo systemów i sieci teleinformatycznych: - bezpieczeństwo sieci bezprzewodowej (konfiguracja domowego routera) - oprogramowanie antywirusowe (wykrywanie i usuwanie zagrożeń) - korzystanie z narzędzi kryptograficznych Szacowania ryzyka na potrzeby systemów jawnych		
Realizowane efekty uczenia się	BZC_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria	Zaliczenie łączne z wykładami.		

Literatura:

Podstawowa	Gwoździewicz S., Tomaszyckiego K. Prawne i społeczne aspekty cyberbezpieczeństwa. Wydawca Publisher, Warszawa 2017
Uzupełniająca	System bezpieczeństwa cyberprzestrzeni RP. Ekspertyza wykonana na zlecenie Ministerstwa Administracji i Cyfryzacji, Warszawa 2015

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	…	ECTS
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	1,0	ECTS

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		19	godz.	0,8	ECTS
w tym:	wykłady	9	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	9	godz.		
	konsultacje	…	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na		…	godz.	…	ECTS
praca własna		6	godz.	0,2	ECTS

Przedmiot:
Seminarium dyplomowe - magisterskie

Wymiar ECTS	3
Status	kierunkowy, uzupełniający do wyboru EO
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie bez oceny
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
YMM_W1	metody prowadzenia badań naukowych i wdrożeniowych dotyczące procesów produkcyjnych i usługowych w branży energetycznej	OZE2_W07 OZE2_W13 OZE2_W14	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
YMM_U1	pozyskiwać informacje z literatury i baz danych oraz innych źródeł z zakresu OZE i GO w języku polskim oraz obcym i wykorzystywać je do własnych opracowań z poszanowaniem praw autorskich	OZE2_U01 OZE2_U03	TZ, TS
YMM_U2	interpretować wyniki opublikowane w pracach naukowych z zakresu OZE i GO oraz dokonać ich krytycznej oceny i formułować własne opinie, wyczerpująco je uzasadniając	OZE2_U02 OZE2_U07 OZE2_U08 OZE2_U15	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
YMM_K1	uznawania znaczenia wiedzy oraz jej krytycznej analizy i oceny w rozstrzyganiu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu OZE i GO	OZE2_K01	TZ, TS

Treści nauczania:

Seminarium		**30**	**godz.**
Tematyka zajęć	Forma oraz struktura pracy magisterskiej metodyka pisania pracy badawczej. Określanie celu i zakresu pracy oraz hipotez badawczych. Zasady doboru metodyki i prowadzenia badań naukowych.		
Realizowane efekty uczenia się	YMM_W1, YMM_U1, YMM_U2, YMM_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Przygotowanie i przedstawienie opracowań z zakresu: 1) Uzasadnienie problematyki badawczej oraz cel i zakres pracy 2) Metodyka i plan badań Aktywność i zaprezentowanie własnego stanowiska na temat analizowanych zagadnień.		

Literatura:

Podstawowa	Szkutnik Z. 2005: Metodyka pisania pracy dyplomowej. Wyd. Poznańskie Opoka E. 2001: Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice
Uzupełniająca	

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	1,5	ECTS
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	1,5	ECTS

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		53	godz.	2,1	ECTS
w tym:	wykłady	…	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	10	godz.		
	udział w badaniach	13	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	…	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS
praca własna		22	godz.	0,9	ECTS

Przedmiot:
Systemy produkcji biopaliw

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	ogólna wiedza z zakresu wytwarzania energii z biomasy

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Bioprocesów, Energetyki i Automatyzacji Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierun-kowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
SPB_W1	rozwiązania projektowe dotyczące urządzeń, instalacji oraz obiektów służących do pozyskiwania biomasy na cele energetyczne oraz wytwarzania energii z biomasy.	OZE2_W05	TZ, TS
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
SPB_U1	stosować w pracy zawodowej zasady BHP w zakresie produkcji i wykorzystania biomasy, zorganizować pracę kierowanego przez siebie zespołu zgodnie z zasadami BHP. Zaplanować i nadzorować zadania obsługowe maszyn, urządzeń i systemów technicznych produkujących, uzdatniających oraz wykorzystujących biopaliwa, w tym biogaz na cele energetyczne dla zapewnienia ich niezawodnej eksploatacji.	OZE2_U07	TZ, TS
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
SPB_K1	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym zmierzających do maksymalizacji wykorzystania różnego typu substratów do produkcji biopaliw i energetycznego wykorzystania biogazu z uwzględniem zasad bezpiecznej pracy urzadzeń oraz ich wpływu na otoczenie.	OZE2_K06	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**20**	**godz.**
	Ogniwa paliwowe jako niekonwencjonalne przetworniki składników biogazu do produkcji energii elektrycznej. Biopaliwa II-ej generacji (BtL- Biomas to Liquid). Synteza alkoholu etylowego (paliwa silnikowego) metodami niefermentacyjnymi. Technologie produkcji metanolu, jako paliwa silnikowego.	

Tematyka zajęć	Energia pozyskiwana z odpadów ulegających biodegradacji. Możliwości adaptacyjne silników spalinowych do pracy przy zasilaniu biopaliwami. Uwarunkowania prawne wytwarzania biometanu i innych biopaliw. Podział metod fermentacji metanowej. Źródła biogazu, jego jakość i wartości kaloryczne. Metody określania jakości biogazu i innych biopaliw Właściwości biogazu jako paliwa. Przechowywanie biomasy na cele fermentacji metanowej. Systemy zadawania pożywki do fermentorów. Typy komór fermentacyjnych. Systemy mieszania masy w fermentorach. Rodzaje generatorów stosowanych do wytwarzania energii z biogazu. Systematyka technologii fermentacji biogazowej. Uzdatnianie biogazu do wykorzystania w generatorach tłokowych. Uzdatnianie biogazu do przewodowej sieci gazowej. Podsumowanie, zalety i wady wytwarzania energii przy wykorzystaniu biomasy roślinnej.
Realizowane efekty uczenia się	SPB_W1, SPB_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny Udział w ocenie końcowej - 50%

Ćwiczenia laboratoryjne	**30**	**godz.**

Tematyka zajęć	Zapoznanie się z urządzeniami w biogazowni laboratoryjnej i omówienie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. Wyznaczenie wilgotności frakcji oraz określenie pH, na podstawie wyznaczonych parametrów; skomponowanie mono i miksów wsadowych do fermentora laboratoryjnego. Podłączenie fermentorów laboratoryjnych do zbiornika ze zmienną objętością i monitorowanie ilości wydzielanego biogazu. Podłączenie zbiorników ze zmienną objętością do analizatora biogazu oraz wykonanie podłączenia systemu sterująco-monitorującego i archiwizacja danych pozyskanych z procesu. Sposoby wykorzystania do produkcji energii odnawialnej produktów ubocznych przemysłu rolno-spożywczego. Sposoby wykorzystania produktów ubocznych (plonu wtórnego) do produkcji energii. Sposoby wykorzystania drewna odpadowego z sadów do produkcji energii. Technologia produkcji biopaliwa FAME.
Realizowane efekty uczenia się	SPB_U1, SPB_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne Udział w ocenie końcowej - 50%

Literatura:

Podstawowa	Sikora J., Żabnicka K. 2015. Ilość wytworzonego biogazu podczas fermentacji beztlenowej w zależności od wysokości CHZT w ściekach surowych wybranego browaru. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich. Nr 2015/ I (1 (Mar 2015)) Wcisło G., Strzelczyk M. 2012. Określenie wpływu rodzaju użytego oleju rzepakowego do produkcji biopaliw na skład frakcyjny RME. Czsopismo Techniczne. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej. Włodek S., Biskupski A., Pawęska K., Sikora J. 2015. Uprawa roślin energetycznych ekologicznym kierunkiem rozwoju wsi. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich. Nr 2015/ I (1 (Mar 2015))

Uzupełniająca	Sikora J., Stawowski W., Woźniak A., Zemanek J. 2008. Określenie ilości biogazu z różnych odpadów organicznych pochodzenia komunalnego. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich. Nr 2008/ 08 Sikora J. 2012. Badanie efektywności produkcji biogazu z frakcji organicznej odpadów komunalnych zmieszanej z biomasą pochodzenia rolniczego. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich. Nr 2012/ 02 (4 (Dec 2012)) Sikora J., Wolny-Koładka K., Malinowski M. 2013. Biodiversity of microorganisms isolated from selected substrates used in agricultural biogas plants versus the quantity and quality of obtained biogas. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich. Nr 2013/ 04 (2 (Dec 2013))

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)				2,2	ECTS*
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)				1,8	ECTS*
Struktura aktywności studenta:					
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		57	godz.	2,3	ECTS*
w tym:	wykłady	20	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	5	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS*
praca własna		42	godz.	1,7	ECTS*

Przedmiot:
Samowystarczalność energetyczna budynków

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja zajęć podstawowych i kierunkowych

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Bioprocesów, Energetyki i Automatyzacji Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
SEB_W1	procesy zachodzące w budynku, właściwości materiałów izolacyjnych i systemy izolacji, sposób wyznaczania zapotrzebowania na energię użytkową, energię końcową oraz energię zawartą w pierwotnych nośnikach energii	OZE2_W04	TZ, TS
SEB_W2	zasady kształtowania klimatu w pomieszczeniach, celem utrzymania komfortu cieplnego użytkowników przy minimalizacji zużycia energii pierwotnej	OZE2_W07	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
SEB_U1	dobrać i zmodyfikować typowe techniki i technologie, dzięki którym będzie można zaprojektować i wykonać budynek o niemal zerowym zapotrzebowaniu na energię pierwotną	OZE2_U09	TZ
SEB_U2	zaprojektować system ogrzewania i klimatyzacji w budynku mieszkalnym	OZE2_U19	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
SEB_K1	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści związanych z budową i eksploatacją budynków samowystarczalnych energetycznie oraz rozumie potrzebę ustawicznego dokształcania się i podnoszenia kwalifikacji w tym zakresie	OZE2_K01	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Parametry ochrony cieplnej budynku. Obliczenia zapotrzebowania na moc cieplną na potrzeby centralnego ogrzewania. Metody uproszone służące szacowaniu zapotrzebowania na moc do ogrzewania. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Metody obliczeniowe służące do wyznaczania mocy urządzeń do przygotowania ciepłej wody użytkowej. Instalacje wodociągowe - wymagania w projektowaniu. Obliczenia zapotrzebowania na energię do ogrzewania budynku oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. Instalacje centralnego ogrzewania - instalacje ciepłej wody użytkowej.		

	Instalacje ogrzewania - wybór i dobór pomp ciepła – określanie wartości obciążenia cieplnego różnych budynków oraz wartości typowych w zakresie wytwarzania ciepłej wody. Określenie wydajności pompy ciepła. Określenie elementu pełniącego funkcję zbiornika buforowego oraz jego pojemności. Włączenie drugiego układu grzewczego. Instalacje chłodnicze – chłodzenie pasywne i aktywne. Szacowanie potrzeb energetycznych odbiorników energii. Energetyka prosumencka - zaganienia prawne i ustawowe oraz wymagania stawiane przez firmy energetyczne (TAURON) dla instalacji OZE w celu ich podłaczenia do sieci.
Realizowane efekty uczenia się	SEB_W1, SEB_W2, SEB_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne w formie testu Udział w ocenie końcowej - 40%

Ćwiczenia projektowe	**30**	**godz.**

Tematyka zajęć	Wyznaczenie współczynnika przenikania ciepła przez przegrody wielowarstwowe, podłogę na gruncie, przegrodę niejednorodną. Obliczenia projektowego obciążenia cieplnego budynku, zgodnie z normą PN-EN 12831. Sporządzenie audytu efektywności energetycznej. Koncepcja budynku w standardzie niemal-zero energetycznego (nZEB), z uwzględnieniem warunków klimatycznych zewnętrznych i wewnętrznych oraz opłacalności ekonomicznej, wykorzystującego system grzewczy oprty na pompach ciepła typu powietrze-woda, współpracujący z instalacją fotovoltaiczną w budynku podłączonym do sieci w ramach programu "prosument" lub systemie "wyspowym".
Realizowane efekty uczenia się	SEB_U1, SEB_U2, SEB_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ustne projektu Udział w ocenie końcowej - 60%

Literatura:

Podstawowa	Szul T. 2018. Ocena efektywności energetycznej budynków. Wybrane zagadnienia z przykładami. Wydawnictwo Naukowe Intellect. Waleńczów. Zalewski W. Pompy ciepła. Sprężarkowe, sorpcyjne i termoelektryczne. IPPU Masta 2001. ISBN 83-913895-4-5. Piotrowski R., Dominiak P. Budowa domu pasywnego krok po kroku. Przewodnik Budowlany 2012. ISBN 923394-3-4.
Uzupełniająca	Szul T., Lis S., Tomasik M. Ocena efektywności energetycznej i ekonomicznej systemu grzewczego opartego na pompach ciepła typu powietrze woda współpracującego z mikroinstalacją fotowoltaiczną, Przegląd Elektrotechniczny, 2020, vol. 96, nr 4, s.94-97. DOI:10.15199/48.2020.04.19 Szul T.Technical and economic evaluation of a heating system based on air-to-water heat pumps with photovoltaic - micro - installation within the Prosument program, w: Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, vol. 63, nr 4, 2018, ss. 197-202

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	2,0	ECTS*
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	2,0	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		58	godz.	2,3	ECTS*
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		

konsultacje	5	godz.		
udział w badaniach	…	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	8	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	…	godz.	…	ECTS*
praca własna	42	godz.	1,7	ECTS*

Przedmiot:
Eksploatacja urządzeń elektrycznych

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja zajęć podstawowych i kierunkowych

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Bioprocesów, Energetyki i Automatyzacji Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
ELE_W1	podstawowe prawa fizyki zachodzące w obwodach elektrycznych, niezbędne do zrozumienia zasady działania podstawowych maszyn i urządzeń elektrycznych oraz zasady ich doboru i eksploatacji	OZE2_W02 OZE2_W04	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
ELE_U1	stosować się do zasad bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania zadań związanych z nadzorem i obsługą maszyn oraz układów elektrycznych	OZE2_U07	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
ELE_K1	podnoszenia kwalifkacji zawodowych związanych z obsługą urządzeń elektrycznych wykorzystywanych m.in.w systemach fotowoltaicznych, grzewczych i klimatyzacyjnych oraz pompach ciepła	OZE2_K01	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Charakterystyka wybranych wielkości i zjawisk elektrycznych. Charakterystyka przepisów i norm dotyczących budowy i eksploatacji urządzeń sieci i instalacji elektroenergetycznyc Budowa, zasada działania wybranych maszyn i urządzeń elektrycznych. Warunki technicznej obsługi i eksploatacji wybranych maszyn i urządzeń elektrycznych. Instalacje elektryczne, układy sieciowe. Zasady i warunki wykonywania prac kontrolno–pomiarowych i montażowych. Zasady i wymagania bezpieczeństwa pracy i ochrony przeciwpożarowej.		
Realizowane efekty uczenia się	ELE_W1, ELE_K1	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne w formie testu wielokrotnego wyboru oraz rozwiązania zadań obliczeniowych. Udział w ocenie końcowej - 50%	
Ćwiczenia laboratoryjne	**20**	**godz.**

Tematyka zajęć	Pomiar podstawowych wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych. Badanie wybranych maszyn i urządzeń elektrycznych. Badanie osprzętu maszyn elektrycznych. Pomiary odbiorcze i okresowe w instalacjach elektrycznych.
Realizowane efekty uczenia się	ELE_U1, ELE_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne z zagadnień omawianych na ćwiczeniach i rozwiązania zadań obliczeniowych oraz zaliczenia sprawozdań z prac laboratoryjnych. Udział w ocenie końcowej - 50%

Literatura:

Podstawowa	Orlik W., Egzamin kwalifikacyjny elektryka w pytaniach i odpowiedziach, Wydawnictwo KaBe, 2018 Orlik W., Badania i pomiary elektroenergetyczne dla praktyków, Wydawnictwo KaBe, 2022 Glinka T., Szymaniec S,. Eksploatacja i diagnostyka maszyn elektrycznych i transformatorów, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2019
Uzupełniająca	Paska J., Marchel P., Bezpieczeństwo elektroenergetyczne i niezawodność zasilania energią elektryczną, Amsterdam ; Oxford ; Cambridge : Elsevier, 2021 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 8-1: Aspekty funkcjonalne - Efektywność energetyczna PN-HD 60364-8-1 / Polski Komitet Normalizacyjny, 2021

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	1,5	ECTS*
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka	1,5	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		39	godz.	1,6	ECTS*
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	20	godz.		
	konsultacje	3	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS*
praca własna		36	godz.	1,4	ECTS*

Przedmiot:
Seminarium dyplomowe - magisterskie

Wymiar ECTS	3
Status	kierunkowy, uzupełniający do wyboru GO
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie bez oceny
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
ZMM_W1	metody prowadzenia badań naukowych i wdrożeniowych dotyczące procesów produkcyjnych i usługowych w branży odpadowej	OZE2_W07 OZE2_W13 OZE2_W14	TZ, TS
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
ZMM_U1	pozyskiwać informacje z literatury i baz danych oraz innych źródeł z zakresu OZE i GO w języku polskim oraz obcym i wykorzystywać je do własnych opracowań z poszanowaniem praw autorskich	OZE2_U01 OZE2_U03	TZ, TS
ZMM_U2	interpretować wyniki opublikowane w pracach naukowych z zakresuOZE i GO oraz dokonać ich krytycznej oceny i formułować własne opinie, wyczerpująco je uzasadniając	OZE2_U02 OZE2_U07 OZE2_U08 OZE2_U15	TZ, TS
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
ZMM_K1	uznawania znaczenia wiedzy oraz jej krytycznej analizy i oceny w rozstrzyganiu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu OZE i GO	OZE2_K01	TZ, TS

Treści nauczania:

Seminarium		**30**	**godz.**
Tematyka zajęć	Forma oraz struktura pracy magisterskiej metodyka pisania pracy badawczej. Określanie celu i zakresu pracy oraz hipotez badawczych. Zasady doboru metodyki i prowadzenia badań naukowych.		
Realizowane efekty uczenia się	ZMM_W1, ZMM_U1, ZMM_U2, ZMM_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Przygotowanie i przedstawienie opracowań z zakresu: 1) Uzasadnienie problematyki badawczej oraz cel i zakres pracy 2) Metodyka i plan badań Aktywność i zaprezentowanie własnego stanowiska na temat analizowanych zagadnień.		

Literatura:

Podstawowa	Szkutnik Z. 2005: Metodyka pisania pracy dyplomowej. Wyd. Poznańskie Opoka E. 2001: Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice
Uzupełniająca	

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	1,5	ECTS
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS	1,5	ECTS

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		53	godz.	2,1	ECTS
w tym:	wykłady	…	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	10	godz.		
	udział w badaniach	13	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	…	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS
praca własna		22	godz.	0,9	ECTS

Przedmiot:
Alternatywne metody gospodarki odpadami

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotu: Inżynieria odzysku odpadów

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Bioprocesów, Energetyki i Automatyzacji Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
ALT_W1	podstawowe zasady dotyczące eksploatacji oraz niezawodności maszyn i urządzeń wykorzystywanych do zagospodarowania odpadów	OZE2_W09	TZ, TS
ALT_W2	w pogłębionym stopniu rolę i znaczenie środowiska przyrodniczego oraz jego zagrożenia wynikające z aktywności gospodarczej w zakresie alternatywnego przetwarzania odpadów	OZE2_W10	TS
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
ALT_U1	samodzielnie planować i przeprowadzać eksperymenty dotyczące przetwarzania odpadów pochodzenia organicznego i nieorganicznego, wykonywać pomiary, interpretować uzyskiwane wyniki i wyciągać wnioski	OZE2_U08	TZ,TS
ALT_U2	ocenić wady i zalety podejmowanych działań inżynierskich z zakresy gospodarki odpadami, w tym ich oryginalność	OZE2_U12	TZ,TS
ALT_U3	zaprojektować proste lub złożone urządzenie lub systemy wykorzystywane do zagospodarowania odpadów, wykorzystując właściwe metody, techniki i narzędzia	OZE2_U18	TZ,TS
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
ALT_K1	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści oraz uznawania potrzeby ciągłego dokształcania się i podnoszenia kwalifikacji	OZE2_K01	TZ,TS
ALT_K2	wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego	OZE2_K03	TZ,TS

Treści nauczania:

Wykłady		**20**	**godz.**
Tematyka zajęć	Aktualny stan prawny w zakresie gospodarowania odpadami w tym odpadami komunalnymi, przemysłowymi oraz niebezpiecznymi, KPGO, Plany Wojewódzkie, gospodarka o obiegu zamkniętym – ujęcie prawno-ekonomiczne Najlepsze dostępne technologie stosowane w gospodarce odpadami – wytyczne prawa unijnego na przykładzie technologii MBP Biowęgiel – produkt przetwarzania odpadów – technologia wytwarzania oraz możliwości wykorzystania, wpływ na przetwarzanie odpadów ulegających biodegradacji Alternatywne metody unieszkodliwiania odpadów (podziemne składowania i zatłaczanie, fotoliza, chloroliza) Metodyka badań laboratoryjnych wybranych właściwości odpadów Alternatywne metody odzysku odpadów (kawitacja) Alternatywne metody zagospodarowania odpadów niebezpiecznych (baterie, akumulatory, azbest) Najlepsze dostępne technologie w gospodarce wybranymi odpadami z przemysłu energetycznego, wydobywczego i chemicznego Zagospodarowanie odpadów nietypowych – wybrane przepadki (odpady garbarskie, odpady z procesów galwanicznych, odpady z PRS)		
Realizowane efekty uczenia się	ALT_W1, ALT_W2, ALT_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin w formie testu jednokrotnego wyboru Udział w ocenie końcowej - 50%		

Ćwiczenia projektowe		**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Projekt zakładu unieszkodliwiającego odpady niebezpieczne – ćwiczenia projektowe Projekt unikatowego urządzenia/technologii do przetwarzania odpadów (np. do pirolizy opon, biosuszenia, mikrofalowego zagospodarowanie azbestu) – ćwiczenia projektowe Spalarnia odpadów komunalnych – wyjazd studyjny		
Realizowane efekty uczenia się	ALT_U1, ALT_U2, ALT_U3, ALT_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Przygotowanie 2 różnych projektów oraz demonstracja praktycznych umiejętności – zaliczenie projektów Udział w ocenie końcowej - 20%		

Ćwiczenia laboratoryjne		**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Fitotoksyczność – ćwiczenie laboratoryjne Oznaczanie aktywności oddechowej AT4 wybranych rodzajów odpadów – ćwiczenia laboratoryjne Wykorzystanie termografii i oprogramowania QuickReport do analizy samozagrzewania się odpadów i higienizacji odpadów z wykorzystaniem CaO – ćwiczenia laboratoryjne Analiza procesu zgazowania odpadów – ćwiczenia laboratoryjne		
Realizowane efekty uczenia się	ALT_U1, ALT_U2, ALT_U3, ALT_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Przygotowanie 4 różnych sprawozdań oraz demonstracja praktycznych umiejętności Udział w ocenie końcowej - 30%		

Literatura:

Podstawowa	Rosik-Dulewska Cz. (2015). Podstawy gospodarki odpadami PWN, Warszawa Bilitewski B., Hartle G., Marek K. (2006). Podręcznik gospodarki odpadami - teoria i praktyka Seidel - Przywecki Sp. z o.o., Warszawa
Uzupełniająca	Williams PT. (2005). Waste Treatment and Disposal. 2nd Ed, John Wiley & Sons, Great Britain Pichtel J. (2010). Waste Management Practices: Municipal, Hazardous, and Industrial. 2nd Ed. Taylor & Francis, New York Siemiątkowski G. (red.) (2012). Kompostowanie i mechaniczno-biologiczne przetwarzanie odpadów, Wyd. Instytut Śląski, Opole

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	1,5	ECTS*
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	2,5	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		60	godz.	2,4	ECTS*
w tym:	wykłady	20	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	8	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS*
praca własna		40	godz.	1,6	ECTS*

Przedmiot:
Rekultywacja terenów zdegradowanych i przyrodnicze wykorzystanie odpadów

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotu: Inżynieria odzysku odpadów

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Bioprocesów, Energetyki i Automatyzacji Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierun-kowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
REK_W1	w pogłębionym stopniu metody inżynierskie stosowane w kształtowaniu środowiska w zakresie zagospodarowania terenów zdegradowanych	OZE2_W04	TZ, TS
REK_W2	zaawansowane metody, techniki, technologie stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich i pozwalające wykorzystywać i kształtować potencjał odpadów w aspektach przyrodniczych	OZE2_W11	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
REK_U1	dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne (środowiskowe, ekonomiczne, prawne) podejmowanych działań inżynierskich w projektowaniu przestrzeni przyrodniczej	OZE2_U13	TS
REK_U2	ocenić przydatność, wybrać i zastosować właściwe metody i narzędzia rozwiązywania zadań inżynierskich (w tym zadań złożonych) dla przyrodniczego wykorzystania odpadów	OZE2_U16	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
REK_K1	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	OZE2_K05	TZ, TS
REK_K2	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: rozwijania dorobku i podtrzymywania etosu zawodu, przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad	OZE2_K06	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Zagadnienia ogólne – teren poprzemysłowy, teren pogórniczy, teren zdegradowany, teren zdewastowany, brownfield, rekultywacja, zagospodarowanie, rewitalizacja, działania naprawcze, renaturyzacja, sukcesja naturalna, kierunek rekultywacji (rewitalizacji) Podstawy prawne rewitalizacji – Prawo ochrony środowiska, Prawo geologiczne i górnicze, ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych, ustawa o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie, ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, ustawa o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami Podmioty odpowiedzialne w zakresie rekultywacji, zagospodarowania, rewitalizacji Systematyka kierunków rewitalizacji Metodologia projektowania rewitalizacji trenów przekształconych Krajowe i zagraniczne przykłady projektów rewitalizacyjnych Identyfikacja czynników sukcesu i niepowodzenia w realizacji działań rewitalizacyjnych Źródła finansowania rewitalizacji, programy rewitalizacji Przyrodnicze wykorzystanie produktów ubocznych i odpadów z przemysłu rolno – spożywczego oraz rolnictwa w kierunku uzupełniania materii organicznej i poprawiania żyzności gleby Odpady przemysłowe jako substancje do odkwaszania gleb Zagospodarowanie pofermentu i innych produktów biologicznej obróbki odpadów na cele nawozowe Zagospodarowanie odchodów zwierząt gospodarskich, ścieków i osadów ściekowych.	
Realizowane efekty uczenia się	REK_ W, REK_W2, REK_K1, REK_K2	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne Udział w ocenie końcowej - 60%	

Ćwiczenia laboratoryjne	**30**	**godz.**
Tematyka zajęć	Analiza czynników charakteryzujących obszary wymagające rewitalizacji (tereny poprzemysłowe i rolnicze) oraz optymalizacja kierunków ich zagospodarowania Metodyki oceny zagrożeń w procesie rewitalizacji wybranego obszaru zdegradowanego oraz analiza problemów związanych z jego zagospodarowaniem Wyjazd studyjny dotyczący problematyki rekultywacji obszarów zdegradowanych i przyrodniczego zagospodarowania odpadów (składowiska byłych Krakowskich Zakładów Sodowych “Solvay”, składowiska żużli i popiołów pohutniczych lub paleniskowych)	
Realizowane efekty uczenia się	REK_U1, REK_U2, REK_K1, REK_K2	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie projektów Udział w ocenie końcowej - 40%	

Literatura:

Podstawowa	Baran S., Łabętowicz J., Krzywy E. 2011 Przyrodnicze wykorzystanie odpadów. Podstawy teoretyczne i praktyczne, PWRiL Warszawa Maciak F. 1996 Ochrona i rekultywacja środowiska, SGGW Warszawa Karczewska A. 2008 Ochrona gleb i rekultywacja terenów zdegradowanych, UWP Wrocław
Uzupełniająca	Kopeć M., Gondek K. 2011 Nawozowe zagospodarowanie odpadów, Wyd. UR Kraków Bewick M. 1980 Handbook of organic waste conversion, Van Nostrand Reinhold Company Malina G. (red.) 2009 Rekultywacja i rewitalizacja terenów zdegradowanych, PZIiTS

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	1,5	ECTS*
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	2,5	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		50	godz.	2,0	ECTS*
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	3	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS*
praca własna		50	godz.	2,0	ECTS*

Przedmiot:
Systemy utrzymania ruchu na liniach technologicznych

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający do wyboru- fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	przygotowanie w zakresie kompetencji inżynierskich wynikające z programu studiów I stopnia

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Produkcji, Logistyki i Informatyki Stosowanej Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierun-kowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
SUR_W1	znaczenie systemów utrzymania ruchu linii produkcyjnych oraz strategie systemu utrzymania ruchu na liniach produkcyjnych	OZE2_W02	TZ
SUR_W2	skutki ekonomiczne i pozaekonomiczne utrzymania ruchu	OZE2_W05	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
SUR_U1	określić skutki nieprawidłowo funkcjonującego systemu utrzymania ruchu, dobrać właściwą strategię obsługi technicznej maszyn i urządzeń produkcyjnych, zaprojektować system obsługi maszyn i urządzeń produkcyjnych	OZE2_U09 OZE2_U11 OZE2_U17	TZ
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
SUR_K1	działania w sposób logiczny, konsekwentny, określa priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	OZE2_K03	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady		**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Organizacyjne i ekonomiczne aspekty diagnostyki w systemach utrzymania ruchu Strategia obsługi eksploatacyjnej technicznych środków produkcji Odnowa jako jedna z metod utrzymania sprawności technicznych środków produkcji Wymiana i wybór nowego wyposażenia technicznego		
Realizowane efekty uczenia się	SUR_W1, SUR_W2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny Udział w ocenie końcowej - 50%		
Ćwiczenia laboratoryjne		**20**	**godz.**
Tematyka zajęć	Czynniki użyteczności wpływające na wybór nowego wyposażenia podczas jego wymiany Konserwacja jako element odnowy obiektów technicznych		

	Harmonogramy prac obsługowo-remontowych Gospodarka zaopatrzeniowa i magazynowa części zamiennych maszyn i urządzeń Optymalizacja metod zarządzania w systemach utrzymania ruchu na liniach produkcyjnych
Realizowane efekty uczenia się	SUR_U1, SUR_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie projektu Udział w ocenie końcowej - 50%

Literatura:

Podstawowa	Żółtowski B., Landowski B., Przybyliński B. Projektowanie eksploatacji maszyn. Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji - Państwowego Instytutu Badawczego, 2012 Niziński S. Elementy eksploatacji obiektów technicznych. Wydaw. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn 2000. Szymaniec S. Kacperak M. Utrzymanie ruchu w przemyśle: informatyka i cyberbezpieczeństwo, diagnostyka przemysłowa, praktyka. Wydawnictwo Naukowe PWN Wydawca. Warszawa. 2021
Uzupełniająca	Muhlemann A., Oakland J., Lockyer K. - Zarządzanie produkcja i usługi, PWN W-wa 2001

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	2,4	ECTS*
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	0,6	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		40	godz.	1,6	ECTS*
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	20	godz.		
	konsultacje	3	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS*
praca własna		35	godz.	1,4	ECTS*

Przedmiot:
Seminarium dyplomowe - magisterskie

Wymiar ECTS	3
Status	kierunkowy, uzupełniający do wyboru SEB
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie bez oceny
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
XMM_W1	metody prowadzenia badań naukowych i wdrożeniowych dotyczące procesów eksploatacji systemów energetycznych w budynkach	OZE2_W07 OZE2_W13 OZE2_W14	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
XMM_U1	pozyskiwać informacje z literatury i baz danych oraz innych źródeł z zakresu OZE i GO w języku polskim oraz obcym i wykorzystywać je do własnych opracowań z poszanowaniem praw autorskich	OZE2_U01 OZE2_U03	TZ, TS
XMM_U2	interpretować wyniki opublikowane w pracach naukowych z zakresu OZE i GO oraz dokonać ich krytycznej oceny i formułować własne opinie, wyczerpująco je uzasadniając	OZE2_U02 OZE2_U07 OZE2_U08 OZE2_U15	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
XMM_K1	uznawania znaczenia wiedzy oraz jej krytycznej analizy i oceny w rozstrzyganiu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu OZE i GO	OZE2_K01	TZ, TS

Treści nauczania:

Seminarium		**30**	**godz.**
Tematyka zajęć	Forma oraz struktura pracy magisterskiej metodyka pisania pracy badawczej. Określanie celu i zakresu pracy oraz hipotez badawczych. Zasady doboru metodyki i prowadzenia badań naukowych.		
Realizowane efekty uczenia się	XMM_W1, XMM_U1, XMM_U2, XMM_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Przygotowanie i przedstawienie opracowań z zakresu: 1) Uzasadnienie problematyki badawczej oraz cel i zakres pracy 2) Metodyka i plan badań Aktywność i zaprezentowanie własnego stanowiska na temat analizowanych zagadnień.		

Literatura:

Podstawowa	Szkutnik Z. 2005: Metodyka pisania pracy dyplomowej. Wyd. Poznańskie Opoka E. 2001: Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice
Uzupełniająca	

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	1,5	ECTS
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	1,5	ECTS

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		53	godz.	2,1	ECTS
w tym:	wykłady	…	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	10	godz.		
	udział w badaniach	13	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	…	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS
praca własna		22	godz.	0,9	ECTS

Przedmiot:
Ochrona cieplna budynków

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotów: Projektowanie i eksploatacja systemów energetyki odnawialnej

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierun-kowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
OCB_W1	procesy wymiany ciepła i masy oraz przemiany termodynamiczne zachodzące w budynku, zna właściwości materiałów izolacyjnych i systemy izolacji, zna i	OZE2_W01 OZE2_W12	TZ, TS
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
OCB_U1	obliczyć: stan termodynamiczny atmosfery wewnątrz i określić optymalny komfort cieplny wewnątrz budynku , parametry przegród, sporządzić bilans budynku i określić straty ciepła oraz optymalne parametry dla projektowanego systemu izolacji budynku	OZE2_U12 OZE2_U19	TZ, TS
OCB_U2	wykonać pomiary cieplne budynku, zastosować metody termowizyjne, zinterpretować otrzymane wyniki i sformułować wnioski	OZE2_U08 OZE2_U09	TZ, TS
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
OCB_K1	odpowiedzialności za podejmowane decyzje i skutki podejmowanej działalności inżynierskiej w zakresie ochrony cieplnej budynków	OZE2_K01	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**15 godz.**
Tematyka zajęć	Podstawy prawne ochrony cieplnej budynków - przepisy dotyczące zużycia energii budynków, europejska dyrektywa energetyczna Budynek energooszczędny Wymiana ciepła w budynku Ruch powietrza i wilgoci w budynku Struktura bilansu cieplnego budynków Komfort cieplny w budynkach Metody obniżania zużycia energii budynków Systemy izolacji budynków – materiały i rozwiązania konstrukcyjne Rozwiązania materiałowe, przegrody i detale konstrukcyjne w budynkach energooszczędnych Niskie zużycie energii - wysokie wymagania jakościowe Mikroklimat w budynkach - efektywne energetycznie ogrzewanie i wentylacja Budynki o obniżonym zapotrzebowaniu na energię konwencjonalną i niekonwencjonalną Podstawy teoretyczne pomiarów termowizyjnych Podstawowe prawa promieniowania cieplnego Przepuszczanie promieniowania podczerwonego przez atmosferę Zjawiska wpływające na zdalne pomiary temperatury Budowa, parametry i zastosowania kamer termowizyjnych Detektory promieniowania podczerwonego Obiektywy kamer termowizyjnych Zasada działania i rodzaje kamer termowizyjnych Zastosowania termowizji w: przemyśle, energetyce, budownictwie Termowizyjne wykrywanie wad izolacji cieplnej Metodyka badań termowizyjnych
Realizowane efekty uczenia się	OCB_W1, OCB_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny Udział w ocenie końcowej - 50%

Ćwiczenia laboratoryjne	**20 godz.**
Tematyka zajęć	Wyznaczenie za pomocą kamery termowizyjnej, pirometru PTSI 9 A1 oraz termopary typu K (NiCr-NiAl): strumienia ciepła przenikającego przez okno, identyfikacja mostków cieplnych, pola temperatury ściany zewnętrznej i wewnętrznej budynku, pole temperatury grzejnika płaskiego, określenia emisyjności materiałów podczas ogrzewania, określenia emisyjności materiałów podczas chłodzenia, rozkładu temperatury w ściance płaskiej wielowarstwowej, rozkładu temperatury w warstwach izolacyjnych rurociągu, prawidłowości działania instalacji budowlanych obiektu budowlanego, właściwości cieplnych materiałów budowlanych
Realizowane efekty uczenia się	OCB_U1, OCB_U2, OCB_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie sprawozdania z prac laboratoryjnych grupowych Udział w ocenie końcowej - 30%

Ćwiczenia projektowe	**10 godz.**
Tematyka zajęć	Ćwiczenia projektowe 10 godzin Projekt systemu izolacji obiektów budowlanych – obliczenie strat ciepła na podstawie bilansu energetycznego budynku, dobór optymalnej izolacji obiektu (na podstawie norm), obliczenia grubości izolacji, dobór systemu izolacji
Realizowane efekty uczenia się	OCB_U1, OCB_U2, OCB_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie projektu indywidualnego Udział w ocenie końcowej - 20%

Literatura:

Podstawowa	Dylla A. 2015. Fizyka cieplna budowli w praktyce. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa. Laskowski L. 2005. Ochrona cieplna i charakterystyka energetyczna budynku. Oficyna wydawnicza PW, Warszawa 2005. Szul T. 2018. Ocena efektywności energetycznej budynków. Wybrane zagadnienia z przykładami. Wydawnictwo naukowe Intellect.
Uzupełniająca	Górzyński J. 2000. Podstawy metodyczne analizy energetyczno-ekologicznej obiektu budowlanego w pełnym cyklu istnienia. PN ITB Warszawa Mikoś J. 2000. Budownictwo ekologiczne. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	2,0	ECTS*
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	2,0	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		60	godz.	2,4	ECTS*
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	10	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	5	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS*
praca własna		40	godz.	1,6	ECTS*

Przedmiot:
Projektowanie i eksploatacja systemów energetycznych w budynkach I

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający do wyboru- fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie bez oceny
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotu: Projektowanie i eksploatacja systemów energetyki odnawialnej

Kierunek studiów :
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Bioprocesów, Energetyki i Automatyzacji Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierun-kowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
PE1_W1	w pogłębionym stopniu prawa fizyki i chemii przydatne do rozwiązywania zadań dla kierunku odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami	OZE2_W02	TZ, TS
PE1_W2	w pognębionym stopniu podstawy techniki, techniczne zadania inżynierskie i problematykę kształtowania środowiska w zakresie kierunku OZE i GO	OZE2_W04	TZ, TS
PE1_W3	w pogłębionym stopniu inwestycyjne zadania inżynierskie z zakresu OZE i GO	OZE2_W07	TZ, TS
PE1_W4	podstawowe zasady dotyczące eksploatacji oraz niezawodności maszyn i urządzeń w odniesieniu do kierunku OZE i GO	OZE2_W09	TZ, TS
PE1_W5	nowoczesne materiały konstrukcyjne stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu studiowanego kierunku	OZE2_W12	TZ
PE1_W6	czynniki wpływające komfort cieplny człowieka, a także ma wiedzę na temat elementów systemów grzewczych, wentylacji i klimatyzacji	OZE2_W07 OZE2_W09	TZ, TS
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
PE1_U1	dobrać i zmodyfikować typowe techniki i technologie wykorzystywane w OZE i GO oraz zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań technicznych	OZE2_U08	TZ, TS
PE1_U2	dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne (urządzeń, obiektów, systemów) wykorzystywane przy produkcji energii ze źródeł odnawialnych oraz wykorzystywane przy zagospodarowywaniu odpadów (w tym ich wpływ na środowisko przyrodnicze)	OZE2_U15	TZ, TS
PE1_U3	dobrać i zmodyfikować typowe techniki i technologie wykorzystywane w OZE i GO oraz zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań technicznych	OZE2_U16	TZ, TS
PE1_U4	zaprojektować proste lub złożone urządzenie lub systemy typowe dla kierunku OZE i GO, wykorzystując właściwe metody techniki i narzędzia	OZE2_U18	TZ, TS
PE1_U5	zaprojektować system ogrzewania i klimatyzacji w budynku mieszkalnym	OZE2_U18	TZ, TS
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			

PE1_K1	odpowiedzialności za podejmowane decyzje i skutki podejmowanej działalności inżynierskiej	OZE2_K01	TZ, TS
PE1_K2	identyfikowania i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu	OZE2_K04	TZ, TS
PE1_K3	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: rozwijania dorobku i podtrzymywania etosu zawodu, przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad	OZE2_K06	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady		**20**	**godz.**
Tematyka zajęć	Wpływ zawilgocenia materiałów budowlanych na wybrane właściwości techniczne. Różnice między właściwościami CEM III i CEM I. Układanie betonów zwykłych. Plan zagospodarowania terenu. Głębokości posadowienia budynku. Wymagania techniczne stawiane ścianom. Rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne ocieplenia ściany metodą lekką-mokrą. Stropy drewniane, żelbetowe, gęsto-żebrowe - zalety i wady. Rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne stropodachu tradycyjnego i odwróconego. Systemy grzewcze - budowa i charakterystyka Podstawy projektowania systemów grzewczych w budynkach mieszkalnych Systemy wentylacji i klimatyzacji - budowa i charakterystyka Podstawy projektowania systemów wentylacji i klimatyzacji		
Realizowane efekty uczenia się	PE1_W1, PE1_W2, PE1_W3, PE1_W4, PE1_W5, PE1_W6, PE1_K1, PE1_K2, PE1_K3		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne Udział w ocenie końcowej - 60%		
Ćwiczenia laboratoryjne		**20**	**godz.**
Tematyka zajęć	Inwentaryzacja rzutów obiektów budowlanych Wymiarowanie rzutów i przekroi Obliczenia statyczno wytrzymałościowe ustrojów konstrukcyjnych Metodyka projektowania systemów wentylacyjnych wraz gruntowymi wymiennikami ciepła. Metodyka określenia zapotrzebowania na ciepło i cwu w budynkach mieszkalnych i produkcyjnych Metodyka obliczeń wskaźników ekonomicznych charakteryzujących opłacalność inwestycji stosowania urządzeń OZE Procedura określenia współpracy systemu wykorzystującego OZE z odbiornikiem energii		
Realizowane efekty uczenia się	PE1_U1, PE1_U2, PE1_U3, PE1_U4, PE1_U5, PE1_K1, PE1_K2, PE1_K3		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Kolokwia zaliczeniowe Udział w ocenie końcowej - 25%		
Ćwiczenia projektowe		**10**	**godz.**
Tematyka zajęć	Procedura projektowania systemów dystrybucji energii: - sieci cieplne - procedura doboru urządzeń w węzłach cieplnych - procedura doboru urządzeń kontrolno- pomiarowych w systemie dystrybucji energii Metodyka obliczania kosztów użytkowania środowiska przy wykorzystaniu urządzeń OZE w pokryciu zapotrzebowania na energię Obliczanie podstawowych wskaźników związanych z metodologią LCC w inwestycjach Dobór grzejników w systemie centralnego ogrzewania (dla różnych źródeł ciepła) w domu mieszkalnym jednorodzinnym. energetycznych		

Realizowane efekty uczenia się	PE1_U1, PE1_U2, PE1_U3, PE1_U4, PE1_U5, PE1_K1, PE1_K2, PE1_K3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie projektu Udział w ocenie końcowej - 15%

Literatura:

Podstawowa	Lichołaj L., Budownictwo ogólne, t. 3, Arkady, Warszawa, 2008. Markiewicz P., Vademecum projektanta, ARCHI-PLUS. Kraków, 2002 Szul T. 2018. Ocena efektywności energetycznej budynków. Wydawnictwo Intellect. Waleńczów.
Uzupełniająca	Malinowski M., Sikora J. 2013. Termograficzna analiza wybranych przegród budowlanych w aspekcie ich termoizolacyjności. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich. Norma PN-EN 12831 Obliczenia projektowego obciążenia cieplnego Szul T. 2019. Ocena poprawności doboru mocy grzejników w instalacjach z gazowymi źródłami ciepła w budynkach jednorodzinnych. Technika Rolnicza, Ogrodnicza, Leśna nr 3.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	2,2	ECTS*
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	1,8	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		65	godz.	2,6	ECTS*
w tym:	wykłady	20	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	13	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS*
praca własna		35	godz.	1,4	ECTS*

Przedmiot:
Audyt i certyfikacja energetyczna

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotu: Ochrona cieplna budynków

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Bioprocesów, Energetyki i Automatyzacji Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
ACS_W1	metodykę sporządzania audytów energetycznych, audytów efektywności energetycznej oraz świadectw charakterystyki energetycznej	OZE2_W05	TS
ACS_W2	działania racjonalizujące zużycie energii, które są uzasadnione ekonomicznie i ekologicznie	OZE2_W11	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
ACS_U1	wykonać (przy pomocy programu komputerowego) obliczenia cieplne dotyczące zużycia energii w stanie aktualnym (certyfikat, audyt) oraz przeprowadzić symulację wariantową mającą na celu wskazanie działania energooszczędnego, które jest optymalne pod względem ekonomicznym i ekologicznym (audyt)	OZE2_U08 OZE2_U17	TZ,TS
ACS_U2	wykonać obliczenia efektu ekologicznego dla wybranej modernizacji budynku lub źródła ciepła	OZE2_U13 OZE2_U17	TZ,TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
ACS_K1	wykonywania audytów certyfikatów i energetycznych. Zna instrumenty i działania, które zmierzają do ograniczenia zużycia energii a tym samym do ograniczenia negatywnego wpływu na środowisko	OZE2_K04	TZ,TS

Treści nauczania:

Wykłady	**15**	**godz.**

DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY 2018/2002 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie efektywności energetycznej

Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków

Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 roku w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Tematyka zajęć	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii
Realizowane efekty uczenia się	ACS_W1, ACS_W2, ACS_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny w formie testu Udział w ocenie końcowej – 30%

Ćwiczenia projektowe	**20**	**godz.**

Tematyka zajęć	Sporządzenie świadectwa charakterystyki energetycznej metodą opartą na faktycznie zużytej energii Sporządzenie świadectwa charakterystyki energetycznej metodą obliczeniową opartą na standardowych warunkach użytkowania Sporządzenie audytu energetycznego Sporządzenie audytu efektywności energetycznej
Realizowane efekty uczenia się	ACS_U1, ACS_U2, ACS_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ustne zaliczenie projektu w skład którego powinny wchodzić: certyfikat energetyczny, audyt energetyczny, audyt efektywności energetycznej, dodatkowo w czasie zajęć zostaje przeprowadzony sprawdzian wiedzy - samodzielne wykonanie certyfikatu. Udział w ocenie końcowej – 70%

Literatura:

Podstawowa	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. 2015 w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Biuletyn Informacji Publicznej, Warszawa. Rozporządzenie Ministra Gospodarki d dnia 10 sierpnia 2012 r. 2012 w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii Biuletyn Informacji Publicznej, Warszawa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
Uzupełniająca	Kasperkiewicz K. 2018. Termomodernizacja budynków. Ocena efektów energetycznych. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa. Szul T. 2018. Ocena efektywności energetycznej budynków. Wybrane zagadnienia z przykładami. Wydawnictwo Naukowe Intellect. Waleńczów.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	1,0	ECTS*
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	2,0	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		50	godz.	2,0	ECTS*
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	20	godz.		
	konsultacje	10	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	5	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS*
praca własna		25	godz.	1,0	ECTS*

Przedmiot:
Seminarium dyplomowe - magisterskie

Wymiar ECTS	3
Status	kierunkowy, uzupełniający do wyboru EO
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
YMM_W1	metody opracowania wyników badań naukowych i wdrożeniowych dotyczących energetyki zawodowej	OZE2_W01 OZE2_W04	TZ, TS
YMM_W2	w pogłębionym stopniu zasady prognozowania, modelowania i symulacji zjawisk i procesów związanych z OZE i GO	OZE2_W06	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
YMM_U1	na podstawie własnych badań przygotować opracowanie naukowe dotyczące zagadnień z zakresu OZE i GO	OZE2_U17 OZE2_U19	TZ, TS
YMM_U2	określić możliwości wykorzystania wyników badań w kontekście dalszego uczenia się i samokształcenia w zakresie OZE i GO	OZE2_U06 OZE2_U14	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
YMM_K1	rozwijania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i poza nim poprzez upowszechnianie osiagnięć naukowych	OZE2_K02 OZE2_K03	TZ, TS

Treści nauczania:

Seminarium		**30**	**godz.**
Tematyka zajęć	Opracowanie wyników badań - analiza opisowa i statystyczna Testowanie hipotez badawczych i wnioskowanie		
Realizowane efekty uczenia się	YMM_W1, YMM_W2, YMM_U1, YMM_U2, YMM_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Przygotowanie i przedstawienie opracowań z zakresu: 1) Opracowania wyników badań 2) Wnioskowania Udział w ocenie końcowej seminarium - 50% Aktywność i zaprezentowanie własnego stanowiska na temat analizowanych zagadnień. Udział w ocenie końcowej seminarium - 50%		

	Ocena końcowa z zaliczenia seminarium stanowi średnią arytmetyzną z ocen semestralnych. Dla oceny pozytywnej wymagane jest pozytywne zaliczenie zajęć w każdym semestrze.

Literatura:

Podstawowa	Szkutnik Z. 2005: Metodyka pisania pracy dyplomowej. Wyd. Poznańskie Opoka E. 2001: Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice
Uzupełniająca	

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	1,5	ECTS
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	1,5	ECTS

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		50	godz.	2,0	ECTS
w tym:	wykłady	…	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	10	godz.		
	udział w badaniach	10	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	…	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS
praca własna		25	godz.	1,0	ECTS

Praca dyplomowa - magisterska

Wymiar ECTS	7
Status	uzupełniający do wyboru EO
Forma zaliczenia końcowego	recenzje
Wymagania wstępne	realizacja zajęć podstawowych i kierunkowych

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
YMD_U1	planować i prowadzić badania naukowe lub wdrożeniowe w zakresie energetyki odnawialnej	OZE2_U08 OZE2_U09 OZE2_U10	TZ, TS
YMD_U2	określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia w zakresie poznawania metod i narzędzi badawczych	OZE2_U06	TZ, TS
YMD_U3	na podstawie własnych badań przygotować opracowanie naukowe dotyczące szczegółowych zagadnień z zakresu OZE	OZE2_U03 OZE2_U10 OZE2_U12 OZE2_U14 OZE2_U18 OZE2_U19	TZ, TS
YMD_U4	określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia w zakresie przygotowania do egzaminu dyplomowego	OZE2_U06 OZE2_U17	TZ, TS
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
YMD_K1	uznawania znaczenia wiedzy oraz jej krytycznej analizy i oceny w rozstrzyganiu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu energetyki odnawialnej	OZE2_K01 OZE2_K02 OZE2_K03	TZ, TS
YMD_K2	uznawania znaczenia wiedzy oraz jej krytycznej analizy i oceny w rozstrzyganiu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu OZE	OZE2_K01 OZE2_K02 OZE2_K03	TZ, TS

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Recenzja samodzielnego opracowania naukowego wyników badań dotyczących odnawialnych źródeł energii i jego ocena z wykorzystaniem systemu JSA

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina – dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	3,5	ECTS
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	3,5	ECTS

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	50	godz.	2,0	ECTS

w tym:	wykłady	…	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	…	godz.		
	konsultacje	25	godz.		
	udział w badaniach	25	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	…	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS
praca własna		125	godz.	5,0	ECTS

Przedmiot:

Słoneczne systemy energetyczne

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja zajęć podstawowych i kierunkowych

Kierunek studiów:

odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Bioprocesów, Energetyki i Automatyzacji Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
SSE_W1	prawa rządzące wytwarzaniem różnych form energii z promieniowania słonecznego oraz kreuje inwestycyjne zadania o charakterze inżynierskim	OZE2_W02, OZE2_W07	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
SSE_U1	pozyskać odpowiednie informacje i dane, krytycznie je analizować w celu stosownia ich w procesie projektowania, a następnie bezpiecznej eksploatacji sytemów energetycznych	OZE2_U01, OZE2_U07	TZ, TS
SSE_U2	dostrzegać systemowe i pozasystemowe aspekty w projektowaniu i bezpiecznej eksploatacji solarnych instalacji eneregtycznych	OZE2_U01, OZE2_U07, OZE2_U13	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
SSE_K1	świadomego działania ograniczającego wpływ promieniowania słonecznego na środowisko społeczne i naturalne	OZE2_K03	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**20** **godz.**
Tematyka zajęć	Parametry charakteryzujące energię promieniowania słonecznego i ich zmienność. Termiczne instalacje solarne w konwencjinalnych systemach energetycznych i budownictwie. Metody i techniki projektowania termicznych instalacji solarnych. Efekt fotowoltaiczny i jego wykorzystanie w instalacjach PV Metody i techniki projektowania isnstacji fotowoltaicznych w układach ON/OF grid. Bilanosowanie i magazynowanie energii w solarnych inatalacjach. Hybrydowe systemy solarne. Bezpieczeństwo eksprooatacji soslrnych systemów energetycznych w budownictwie
Realizowane efekty uczenia się	SSE_W1, SSE_K1

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne Udział w ocenie końcowej - 50%

Ćwiczenia laboratoryjne		**20**	**godz.**
Tematyka zajęć	Kolektory słoneczne - budowa i zasada działania Magazynowanie energii słonecznej Słoneczne systemy grzewcze - typy i zadada działania Zastosowanie płynów słonecznych w systemach grzewczych Zasady doboru słonecznych systemów grzewczych wody ciepłej użytkowej i wspomagania centralnego ogrzewania Identyfikacja układów i elementów systemów aktywnych i pasywnych, w tym ich konstrukcji mechaniczne, określenie umiejscowienia elementów oraz konfiguracja systemu Określenie lokalizacji, kierunku i nachylenia ogniwa słonecznego z uwzględnieniem zacienienia Dobór metod/technik instalacyjnych w zależności od miejsca montażu Schematy zastosowania kolektorów słonecznych - warianty Analiza wydajności kolektorów słonecznych Montaż kolektorów na przykładowych konstrukcjach wsporczych Instalacja hydrauliczna kolektorów słonecznych Instalacja i konfigurowanie układu automatyki Kontrola regulacji parametrów instalacji słonecznych systemów grzewczych Czynności związane z modernizacją i utrzymaniem w należytym stanie technicznym słonecznych systemów grzewczych Systemy grzewcze współpracujące z fotowoltaiką, schematy, dobór elementów składowych i ich konfiguracja		

Realizowane efekty uczenia się	SSE_U1, SSE_U2, SSE_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne Udział w ocenie końcowej - 50%

Literatura:

Podstawowa	Klugmann-Radziemska E. 2015. Odnawialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe. Wydawnictwo PG Zalewski W. 2001. Pompy ciepła Wydawnictwo AGNI Pruszcz Gdański. Lewandowski W. 2012. Proekologiczne odnawialne źródła energii, PWN; Z. Pluta, 2006. Słoneczne instalacje energetyczne, Oficyna wydawnicza PW
Uzupełniająca	E. Klugmann-Radziemska. 2015. ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII. PRZYKŁADY OBLICZENIOWE, Wydawnictwo PG, 2. W.Zalewski. 2001. Pompy ciepła, Wydawnictwo AGNI Pruszcz gdański

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	1,4	ECTS*
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	1,6	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		49	godz.	2,0	ECTS*
w tym:	wykłady	20	godz.		

ćwiczenia i seminaria	20	godz.		
konsultacje	6	godz.		
udział w badaniach	…	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	…	godz.	…	ECTS*
praca własna	26	godz.	1,0	ECTS*

Przedmiot:
Projektowanie i eksploatacja systemów fotowoltaicznych

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja zajęć podstawowych i kierunkowych

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Bioprocesów, Energetyki i Automatyzacji Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
PSF_W1	budowę i zasadę działania maszyn i urządzeń wykorzystywanych w mikroinstalacjiach fotowoltaicznych	OZE2_W04	TZ, TS
PSF_W2	zasady projektowania i doboru elementów składowych instalacji i systemów służących konwersji energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną	OZE2_W05	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
PSF_U1	planować i przeprowadzać eksperymenty, wykonywać pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji OZE, interpretować uzyskiwane wyniki i wyciągać wnioski wpływające na optymalizację pracy systemu fotowoltaicznego	OZE2_U08	TZ, TS
PSF_U2	dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania instalacji PV i ocenić istniejące rozwiązania techniczne elementów składowych systemu PV, które są wykorzystywane przy produkcji energii ze źródeł odnawialnych	OZE2_U15	TZ, TS
PSF_U3	zaprojektować, dobrać i zmodyfikować mikroinstalację fotowoltaiczną, wykorzystując właściwe metody, techniki i narzędzia	OZE2_U19	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
PSF_K1	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści związanych z systemami fotowoltaicznymi oraz rozumie potrzebę ustawicznego dokształcania się i podnoszenia kwalifikacji w tym zakresie	OZE2_K01	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**15**	**godz.**
Urządzenia i elementy systemów fotowoltaicznych (regulatory ładowania; typy falowników/inwerterów; elementy instalacyjne; zabezpieczenia i ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa; sposoby montażu konstrukcji wsporczych i profili mocujacych moduły fotowoltaiczne)		

Tematyka zajęć	Zasady doboru systemów fotowoltaicznych, w tym: określanie miejsca lokalizacji, kierunku i nachylenia ogniwa słonecznego, nasłonecznienia, warunków klimatycznych oraz metod/technik instalacyjnych, w zależności od miejsca montażu; określenie miejsca dostępu dla instalacji, zagadnienia wytrzymałościowe w przypadku budynków (dachy, fasady) Pozyskiwanie i przetwarzanie danych pogodowych Autonomiczne systemy fotowoltaiczne (przykłady systemów; elementy systemów i ich rola, zasilanie awaryjne; współpraca z akumulatorami w systemach autonomicznych) Montaż i regulacja instalacji systemu fotowoltaicznego (string plan; dobór i wymiarowanie przewodów oraz kabli, montaż systemów fotowoltaicznych zintegrowanych z budynkami i konstrukcjami budowlanymi (bipv) i systemów niezintegrowanych (bapv)) Podłączanie systemu fotowoltaicznego do sieci energetycznej (obliczanie powierzchni systemu i liczby modułów oraz wielkości znamionowych systemu, niezbędnych podsystemów i urządzeń oraz odpowiedniego osprzetu; dobór falownika/inwertera; dopasowanie generatora fotowoltaicznego do falownika) Warunki odbioru i dokumentacja techniczna instalacji Wydajność systemów fotowoltaicznych (charakterystyki prądowo-napięciowe; punkt mocy maksymalnej; ocena pracy systemu; czynniki wpływające na wydajność) Analiza typowych błędów związanych z modernizacją i utrzymaniem instalacji w należytym stanie technicznym (rodzaje zakłóceń i awarii systemów fotowoltaicznych; ocena wydajności instalacji i stanu jej poszczególnych elementów; badania termowizyjne)
Realizowane efekty uczenia się	PSF_W1, PSF_W2, PSF_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne Udział w ocenie końcowej - 50%

Ćwiczenia laboratoryjne	**25 godz.**
Tematyka zajęć	Wpływ zacienienia na wydajność instalacji; diody bocznikujace Obliczanie powierzchni systemu i liczby modułów oraz wielkości znamionowych systemu, niezbędnych podsystemów i urządzeń oraz odpowiedniego osprzetu Dobór i określanie sprawności falownika/inwertera oraz konfigurowanie parametrów i komunikacja z regulatorem ładowania, a także falownikiem sieciowym Montaż modułów fotowoltaicznych na przykładowych konstrukcjach wsporczych Montaż i uruchomienie systemu autonomicznego Montaż i uruchomienie systemu przyłączonego do sieci Ocena pracy systemu – porównanie założonych i rzeczywistych parametrów pracy instalacji Pomiary i analiza własności systemu fotowoltaicznego
Realizowane efekty uczenia się	PSF_U1, PSF_U2, PSF_U3, PSF_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne Udział w ocenie końcowej - 50%

Literatura:

Podstawowa	Sibiński M., Znajdek K.Przyrządy i instalacje fotowoltaiczne, Wyd. PWN, 2016 Kugmann-Radziemska E. Fotowoltaika w teorii i praktyce Wyd. BTC Warszawa, 2010 Knaga J. Modelowanie transferu energii elektrycznej i ciepła w małych autonomicznych układach solarnych, Wyd. Polskie Towarzystwo Inzynierii Rolniczej, 2013

Uzupełniająca	Nęcka K., Knaga J. Analiza rentowności siłowni PV w zależności od warunków meteorologicznych, konstrukcyjnych i ekonomicznych siłowni. Przegląd Elektrotechniczny, 2019 Nęcka K. i in. Impact of size and distribution of installed PV power in E-W direction on the level in which selected consumers' energy needs were met [W:] Szeląg-Sikora A. (red.) Contemporary research trends in agricultural engineering, 2021 Knaga J., Szul T. Optimising the selection of batteries for photovoltaic applications, TEKA Komisji Motoryzacji i Energetyki Rolnictwa, 2012

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	1,5	ECTS*
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	1,5	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		49	godz.	2,0	ECTS*
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	25	godz.		
	konsultacje	6	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS*
praca własna		26	godz.	1,0	ECTS*

Przedmiot:
Eksploatacja pomp ciepła

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	realizacja zajęć podstawowych i kierunkowych

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Bioprocesów Energetyki i Automatyzacji Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
EPC_W1	budowę i zasady eksploatacji urządzeń grzewczych pracujących według lewobieżnych obiegów termodynamicznych	OZE2_W04	TZ,TS
EPC_W2	sposoby rozwiązywania projektowych zadań inżynierskich dotyczących urządzeń, instalacji grzewczych oraz chłodniczych, opartych na pompach ciepła	OZE2_W05	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
EPC_U1	planować i przeprowadzać eksperymenty, wykonywać pomiary wielkości cieplnych i elektrycznych instalacji z PC, interpretować uzyskiwane wyniki i wyciągać wnioski wpływające na optymalizację pracy systemu opartego na pompach ciepła	OZE2_U08	TZ, TS
EPC_U2	dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istalacji wykorzystującej pompy ciepła i ocenić istniejące rozwiązania techniczne elementów składowych systemu opartego na PC , które są wykorzystywane przy produkcji ciepła i chłodu	OZE2_U15	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
EPC_K1	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści związanych z systemami wykorzystującymi pompy ciepła oraz rozumie potrzebę ustawicznego dokształcania się i podnoszenia kwalifikacji w tym zakresie	OZE2_K01	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady **20** **godz.**

Tematyka zajęć	Podstawowe właściwości fizyczne i zasady działania pomp ciepła (typy pomp ciepła; obieg termdynamiczny; współczynnik wydajności (COP) oraz współczynnika wydajności sezonowej (SFP); działanie poszczególnych elementów i osprzętu) Rodzaje i charakterystyka źródeł dolnych (powietrze, grunt, wody geotermalne) oraz typy kolektorów Ogrzewanie przy użyciu pomp ciepła (instalacje CO i przygotowania CWU; określenie zapotrzebowania na ciepło; wybór i dobór pomp ciepła do ogrzewania; określenie wydajności; określenie parametrów zbiornika buforowego; włączanie drugiego układu grzewczego, wykonanie wymienników gruntowych)

	Instalacje chłodnicze bazujące na pompach ciepła Czynności rozruchowe (próba ciśnieniowa; próba szczelności, przyrzady do wykrywania przecieków; odpowietrzanie układu; kontrola skraplacza, parownika, oddzielacza oleju) Czynności związane z modernizacją i utrzymaniem w należytym stanie technicznym pomp ciepła (aparatura kontrolono-pomiarowa, czynności bieżące i okresowe, dokumantacja odbiorcza)
Realizowane efekty uczenia się	EPC_W1, EPC_W2, EPC_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny Udział w ocenie końcowej - 50%

Ćwiczenia laboratoryjne	**30**	**godz.**

Tematyka zajęć	Montaż, regulacja i sprawdzenie elementów instalacji pompy ciepła (napełnienie i próba cisnieniowa pompy ciepła; wybór optymalnego układu pompy; regulacja ciśnienia tłoczenia oraz regulacja wyłączników bezpieczeństwa i sterowników) Kontrola szczelności instalacji metodą pośrednia i bezpośrednią Okreslanie i pomiary parametrów na podstawie danych technicznych oraz odczytanych wartości rzeczywistych
Realizowane efekty uczenia się	EPC_U1, EPC_U2, EPC_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne Udział w ocenie końcowej - 50%

Literatura:

Podstawowa	W. Zalewski 2001. Pompy ciepła, Wydawnictwo Matras 2001 M. Rubik 2021, chłodnictwo i pompy ciepła, Książka wydana pod patronatem miesięcznika "Rynek Instalacyjny" 2021, wydanie drugie rozszerzone, W. Oszczak, Ogrzewanie domów z zastosowaniem pomp ciepła, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ 2020
Uzupełniająca	T.Mania, J. Kawa: 2016, Inżynieria instalacji pomp ciepła, Grafpol Bydgoszcz 2016, Knaga J., Szul. T. Wyznaczenie wydajności eksploatacyjnej sprężarkowej pompy ciepła typu woda-woda, Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, 2011

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	2,0	ECTS*
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	2,0	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		59	godz.	2,4	ECTS*
w tym:	wykłady	20	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	6	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS*
praca własna		40	godz.	1,6	ECTS*

Przedmiot:
Certyfikacja energetyczna budynków

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotu: Samowystarczalność energetyczna

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Bioprocesów, Energetyki i Automatyzacji Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
CEB_W1	metodykę sporządzania audytów energetycznych, audytów efektywności energetycznej oraz świadectw charakterystyki energetycznej	OZE2_W05	TZ
CEB_W2	działania racjonalizujące zużycie energii, które są uzasadnione ekonomicznie i ekologicznie	OZE2_W11	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
CEB_U1	wykonać (przy pomocy programu komputerowego) obliczenia cieplne, dotyczące zużycia energii w stanie aktualnym (certyfikat, audyt) oraz przeprowadzić symulację wariantową, mającą na celu wskazanie działania energooszczędnego, które jest optymalne pod względem ekonomicznym i ekologicznym (audyt)	OZE2_U08 OZE2_U17	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
CEB_K1	wykonywania audytów i certyfikatów energetycznych oraz działania, które zmierzają do ograniczenia zużycia energii, a tym samym do ograniczenia negatywnego wpływu na środowisko	OZE2_K04	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**20**	**godz.**
Tematyka zajęć	Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE z dnia 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 roku w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów		

	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego Omówienie zasad wykonywania certyfikatów energetycznych dla różnego rodzaju budynków mieszkalnych i niemieszkalnych.
Realizowane efekty uczenia się	CEB_W1, CEB_W2, CEB_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny w formie testu bez dostępu do podręczników i rozporządzeń Udział w ocenie końcowej – 50%

Ćwiczenia projektowe	**30**	**godz.**

Tematyka zajęć	Sporządzenie świadectwa charakterystyki energetycznej budynku mieszkalnego metodą opartą na faktycznie zużytej energii, przy pomocy różnego rodzaju programów komputerowych Sporządzenie świadectwa charakterystyki energetycznej budynku mieszkalnego jednorodzinnego metodą obliczeniową, opartą na standardowych warunkach użytkowania, przy pomocy różnego rodzaju programów komputerowych Sporządzenie projektowej charakterystyki enegetycznej dla hali magazynowej z częścią socjalną Sporządzenie audytu energetycznego budynku mieszkalnego
Realizowane efekty uczenia się	CEB_U1, CEB_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ustne zaliczenie projektu, w skład którego powinny wchodzić: certyfikat energetyczny, audyt energetyczny. Dodatkowo w czasie zajęć zostaje przeprowadzony sprawdzian wiedzy - samodzielne wykonanie certyfikatu. Udział w ocenie końcowej – 50%

Literatura:

Podstawowa	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. 2015 w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Biuletyn Informacji Publicznej, Warszawa. Rozporządzenie Ministra Gospodarki d dnia 10 sierpnia 2012 r. 2012 w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii Biuletyn Informacji Publicznej, Warszawa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
Uzupełniająca	Kasperkiewicz K. 2018. Termomodernizacja budynków. Ocena efektów energetycznych. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa. Szul T. 2018. Ocena efektywności energetycznej budynków. Wybrane zagadnienia z przykładami. Wydawnictwo Naukowe Intellect. Waleńczów. Górzyński J. 2009 . Audyting energetyczny Biblioteka Fundacji Poszanowania Energii, Warszawa

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	2,2	ECTS*
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	1,8	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		60	godz.	2,4	ECTS*
w tym:	wykłady	20	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	5	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	5	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS*
praca własna		40	godz.	1,6	ECTS*

Przedmiot:
Analizy techniczno-ekonomiczno-ekologiczne wybranych odnawialnych źródeł energii

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja zajęć podstawowych i kierunkowych

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Produkcji, Logistyki i Informatyki Stosowanej Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
ATE_W1	rolę i znaczenie aspektów ekonomicznych związanych z wykorzystaniem systemów energetycznych w budownictwie	OZE2_W03	TZ, TS
ATE_W2	podstawowe elementy zarządzania energią w budynkach, z uwzględnieniem ich wpływu na efektywność ekonomiczną stosowanych instalacji	OZE2_W05	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
ATE_U1	dokonać wstępnej analizy ekonomicznej opracowanego projektu technicznego, z uwzględnieniem metod oceny przedsięwzięć inwestycyjnych w odnawialne źródła energii	OZE2_U14	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
ATE_K1	wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy zmierzający do oszczędzania energii	OZE2_K03	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Aspekty ekonomiczne wykorzystania różnych rodzajów energii odnawialnej oraz stosowanych systemów w budownictwie. Wskaźniki oceny opłacalności ekonomicznej przedsięwzięć OZE. Charakterystyka i ocena dostępnych programów komputerowych do wspomagania analiz techniczno-ekonomicznych wykorzystania OZE Porównanie kosztów energii odnawialnej z różnych źródeł. Koszty produkcji i ich struktura a efektywność ekonomiczna produkcji energii ze źródeł odnawialnych. Finansowanie inwestycji wpierających wykorzystanie OZE oraz źródła finansowania (beneficjenci, poziom finansowania, docelowe przeznaczenie środków). Systemy zarządzania energią – wpływ na efektywność ekonomiczną instalacji.		
Realizowane efekty uczenia się	ATE_W1, ATE_W2, ATE_K1	

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne w formie testu Udział w ocenie końcowej - 50%

Ćwiczenia projektowe	**25**	**godz.**

Tematyka zajęć	Metody oceny przedsięwzięć inwestycyjnych w odnawialne źródła energii. Metody statyczne (PP, SPBT) i dynamiczne (NPV, IRR). Ocena efektów ekonomicznych wykorzystania OZE. Ocena przedsięwzięć inwestycyjnych w odnawialne źródła energii na wybranych przykładach (pompy ciepła, instalacja solarna i fotowoltaiczna). Analiza i porównanie kosztów produkcji energii z wybranych źródeł odnawialnych i konwencjonalnych. Analiza opłacalności zastosowania wybranych źródeł energetyki odnawialnej, obliczanie okresu zwrotu i stopy zwrotu.
Realizowane efekty uczenia się	ATE_U1, ATE_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Wykonanie zadania obliczeniowego, zaliczenie projektu Udział w ocenie końcowej - 50%

Literatura:

Podstawowa	Lewandowski W. M., Klugmann-Radziemska E. 2017. Proekologiczne odnawialne źródła energii. Kompedium. Wyd. Naukowe PWN. ISBN 978-83-01-19067-5. Jastrzębska G. 2017. Energia ze źródeł odnawialnych i jej wykorzystanie. Wyd. Komunikacji i Łączności sp. z o.o. Warszawa. ISBN 978-83-206-1983-6. Ligus M. 2010. Efektywność inwestycji w odnawialne źródła energii. Wyd. CeDeWu Sp. z o.o. Warszawa. ISBN 978-83-7556-172-2. Praca zbiorowa pod redakcją Joachima Kozioła. 2012. Przegląd uwarunkowań i metod oceny efektywności wykorzystania odnawialnych źródeł energii w budownictwie. Monografia. Wyd. Politechniki Śląskiej. ISBN 978-83-7335-976-5.
Uzupełniająca	Dębowski M., Luberański A., Petrukanec A., Polewka P. 2016. Praktyczny poradnik instalatora. Systemy fotowoltaiczne i słoneczne systemy grzewcze. Wyd. ATUM sp. z o.o. ISBN 978-83-945152-0-1. Ratuszny P., Suszanowicz D. (redakcja) 2016. Odnawialne źródła energii – teoria i praktyka. Monografia. Wyd. i drukarnia Świętego Krzyża w Opolu. ISBN 978-83-7342-548-4. Popczyk J., Kucęba R., Dębowski K., Jędrzejczyk W. 2014. Energetyka prosumencka. Pierwsza próba konsolidacji. Wyd. Politechnika Częstochowska. ISBN 978-83-63500-92-4

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	1,8	ECTS*
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	2,2	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		54	godz.	2,2	ECTS*
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	25	godz.		
	konsultacje	8	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	6	godz.		

zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	…	godz.	…	ECTS*
praca własna	45	godz.	1,8	ECTS*

Przedmiot:
Seminarium dyplomowe - magisterskie

Wymiar ECTS	3
Status	kierunkowy, uzupełniający do wyboru GO
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
ZMM_W1	metody opracowania wyników badań naukowych i wdrożeniowych dotyczące gospodarki odpadami	OZE2_W01 OZE2_W04	TZ, TS
ZMM_W2	w pogłębionym stopniu zasady prognozowania, modelowania i symulacji zjawisk i procesów związanych z OZE i GO	OZE2_W06	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
ZMM_U1	na podstawie własnych badań przygotować opracowanie naukowe dotyczące zagadnień z zakresu OZE i GO	OZE2_U17 OZE2_U19	TZ, TS
ZMM_U2	określić możliwości wykorzystania wyników badań w kontekście dalszego uczenia się i samokształcenia w zakresie OZE i GO	OZE2_U06 OZE2_U14	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
ZMM_K1	rozwijania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i poza nim poprzez upowszechnianie osiagnięć naukowych	OZE2_K02 OZE2_K03	TZ, TS

Treści nauczania:

Seminarium		**30**	**godz.**
Tematyka zajęć	Opracowanie wyników badań - analiza opisowa i statystyczna Testowanie hipotez badawczych i wnioskowanie		
Realizowane efekty uczenia się	ZMM_W2, ZMM_W3, ZMM_U3, ZMM_U4, ZMM_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Przygotowanie i przedstawienie opracowań z zakresu: 1) Opracowania wyników badań 2) Wnioskowania Udział w ocenie końcowej seminarium - 50% Aktywność i zaprezentowanie własnego stanowiska na temat analizowanych zagadnień. Udział w ocenie końcowej seminarium - 50%		
	Ocena końcowa z zaliczenia seminarium stanowi średnią arytmetyzną z ocen semestralnych. Dla oceny pozytywnej wymagane jest pozytywne zaliczenie zajęć w każdym semestrze.		

Literatura:

Podstawowa	Szkutnik Z. 2005: Metodyka pisania pracy dyplomowej. Wyd. Poznańskie Opoka E. 2001: Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice
Uzupełniająca	

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	1,5	ECTS
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	1,5	ECTS

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		50	godz.	2,0	ECTS
w tym:	wykłady	…	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	10	godz.		
	udział w badaniach	10	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	…	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS
praca własna		25	godz.	1,0	ECTS

Praca dyplomowa - magisterska

Wymiar ECTS	7
Status	uzupełniający do wyboru GO
Forma zaliczenia końcowego	recenzje
Wymagania wstępne	realizacja zajęć podstawowych i kierunkowych

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
ZMD_U1	planować i prowadzić badania naukowe lub wdrożeniowe w zakresie gospodarki odpadami	OZE2_U08 OZE2_U09 OZE2_U10	TZ, TS
ZMD_U2	określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia w zakresie poznawania metod i narzędzi badawczych	OZE2_U06	TZ, TS
ZMD_U3	na podstawie własnych badań przygotować opracowanie naukowe dotyczące szczegółowych zagadnień z zakresu gospodarki odpadami	OZE2_U03 OZE2_U10 OZE2_U12 OZE2_U14 OZE2_U18 OZE2_U19	TZ, TS
ZMD_U4	określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia w zakresie przygotowania do egzaminu dyplomowego	OZE2_U06 OZE2_U17	TZ, TS
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
ZMD_K1	uznawania znaczenia wiedzy oraz jej krytycznej analizy i oceny w rozstrzyganiu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu GO	OZE2_K01 OZE2_K02 OZE2_K03	TZ, TS
ZMD_K2	uznawania znaczenia wiedzy oraz jej krytycznej analizy i oceny w rozstrzyganiu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu gospodarki odpadami	OZE2_K01 OZE2_K02 OZE2_K03	TZ, TS

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Recenzja samodzielnego opracowania naukowego wyników badań dotyczących gospodarki odpadami i jego ocena z wykorzystaniem systemu JSA

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina – dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	3,5	ECTS
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	3,5	ECTS

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	50	godz.	2,0	ECTS

w tym:	wykłady	…	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	…	godz.		
	konsultacje	25	godz.		
	udział w badaniach	25	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	…	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS
praca własna		125	godz.	5,0	ECTS

Przedmiot:
Zrównoważony rozwój obszarów wiejskich i kształtowanie środowiska

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotu: Inżynieria odzysku odpadów

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Bioprocesów, Energetyki i Automatyzacji Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
ZRW_W1	istotę i uwarunkowania zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich, podstawowe problemy środowiskowe oraz zjawiska zachodzące w środowisku pod wpływem działalności człowieka	OZE2_W03 OZE2_W04 OZE2_W11	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
ZRW_U1	określić czynniki i uwarunkowania zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich	OZE2_U16	TZ, TS
ZRW_U2	porównać i ocenić zróżnicowanie obszarów wiejskich ze względu na rozwój zrównoważony	OZE2_U13 OZE2_U16	TZ, TS
ZRW_U3	analizować problemy dotyczące ochrony i kształtowania środowiska w aspekcie obowiązujących przepisów	OZE2_U13	TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
ZRW_K1	analizować problemy dotyczące ochrony i kształtowania środowiska w aspekcie obowiązujących przepisów	OZE2_K02	TZ, TS
ZRW_K2	świadomego podejmowania decyzji, w tym administracyjnych, mających wpływ na stan środowiska przyrodniczego i kierunki rozwoju obszarów wiejskich	OZE2_K04	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**20**	**godz.**
Tematyka zajęć	Określenie uwarunkowań rozwoju wybranych obszarów wiejskich. Wyznaczenie mierzalnych wskaźników oceny Konstrukcja statystycznej bazy danych w celu badania zrównoważenia rozwoju wybranych obszarów wiejskich Obliczenie wartości wskaźników dotyczących ładu społecznego, gospodarczego, przyrodniczego i instytucjonalno-politycznego dla wybranych obszarów wiejskich Analiza i ocena ładu społecznego, gospodarczego, przyrodniczego i polityczno-instytucjonalnego w aspekcie rozwoju zrównoważonego na wybranych obszarach wiejskich. Ranking wybranych obszarów wiejskich.		

	Ocena stanu środowiska przyrodniczego w wybranych obszarach wiejskich. Analiza koncentracji i lokalizacji głównych zagrożeń środowiska przyrodniczego na wybranych obszarach wiejskich
Realizowane efekty uczenia się	ZRW_W1, ZRW_K1, ZRW_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny Udział w ocenie końcowej - 50%

Ćwiczenia projektowe	**30**	**godz.**

Tematyka zajęć	Określenie uwarunkowań rozwoju wybranych obszarów wiejskich. Wyznaczenie mierzalnych wskaźników oceny Konstrukcja statystycznej bazy danych w celu badania zrównoważenia rozwoju wybranych obszarów wiejskich Obliczenie wartości wskaźników dotyczących ładu społecznego, gospodarczego, przyrodniczego i instytucjonalno-politycznego dla wybranych obszarów wiejskich Analiza i ocena ładu społecznego, gospodarczego, przyrodniczego i polityczno-instytucjonalnego w aspekcie rozwoju zrównoważonego na wybranych obszarach wiejskich. Ranking wybranych obszarów wiejskich. Ocena stanu środowiska przyrodniczego w wybranych obszarach wiejskich. Analiza koncentracji i lokalizacji głównych zagrożeń środowiska przyrodniczego na wybranych obszarach wiejskich
Realizowane efekty uczenia się	ZRW_U1, ZRW_U2, ZRW_U3, ZRW_K1, ZRW_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie projektów Udział w ocenie końcowej - 50%

Literatura:

Podstawowa	Borusiak B., Pająk K. 2015 paradygmat zrównoważonego rozwoju lokalnego i regionalnego we współczesnej gospodarce PWN, Watszawa Dobrzański G. 2008 Ochrona środowiska przyrtodniczego PWN, Warszawa Kryk B. 2010 Zrównowazony rozwój obszarów wiejskich Wydawnictwo Economicus, Szczecin Kutkowska B. 2007 Wdrażanie koncepcji zrównoważonego rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich w sudetach IRWiR, Warszawa
Uzupełniająca	Wyzwania zrównoważonego rozwoju w Polsce. (red): Jakub Kronrnberg i Tomasz Bergier. Fundacja Sendzimira, Kraków 2010 Wskaźniki zrównoważonego rozwoju Polski. Urząd Statystyczny w Katowicach. Katowice 2015 Kistowski M. 2003. Regionalny model zrównoważonego rozwoju i ochrony środowiska Polski a strategie rozwoju województw. Uniwersytet Gdański-Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Gdańsk-Poznań

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	1,5	ECTS*
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	2,5	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		60	godz.	2,4	ECTS*
w tym:	wykłady	20	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	5	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	5	godz.		

zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	…	godz.	…	ECTS*
praca własna	40	godz.	1,6	ECTS*

Przedmiot:
Robotyzacja procesów technologicznych

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	przygotowanie w zakresie kompetencji inżynierskich wynikające z programu studiów I stopnia

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Bioprocesów, Energetyki i Automatyzacji Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierun-kowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
RPT_W1	pojęcia z zakresu manipulatorów i robotów	OZE2_W04	TZ
RPT_W2	budowę, zasadę działania robota przemysłowego	OZE2_W04 OZE2_W06	TZ
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
RPT_U1	modelować stanowiska technologiczne z robotami przemysłowymi dla odnawialnych źródeł energii i gospodarowania odpadami	OZE2_U08 OZE2_U11 OZE2_U15	TZ, TS
RPT_U2	programować roboty przemysłowe dla procesów technologicznych w odnawialnych źródłach energii i gospodarowania odpadami	OZE2_U08 OZE2_U11 OZE2_U15	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
RPT_K1	współpracy w zespole w zakresie wdrażania zrobotyzowanych technologii w systemach energetyki odnawialnej i gospodarki odpadami	OZE2_K02	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	**20**	**godz.**
Tematyka zajęć	Podstawowe pojęcia. Klasyfikacja manipulatorów i robotów. Stan obecny i prognozy rozwoju robotyki Problematyka badawcza w robotyzacji procesów w aspekcie odnawialnych źródeł energii, segregacji, przetwarzania i utylizacji odpadów w Polsce i na świecie Model systemowy człowieka i maszyny manipulacyjnej Struktura manipulatorów i robotów. Podstawowe elementy i układy robotyki. Parametry ruchowe Chwytaki i narzędzia. Wyposażenie chwytaków. Metody doboru chwytaków dla procesów tworzenia odnawialnych źródeł energii, segregacji, przetwarzania i utylizacji odpadów Czujniki i sensoryczne urządzenia wizyjne. Systemy pomiarowe w manipulatorach i robotach		

	Systemy napędowe robotów i maszyn manipulacyjnych. Serwomechanizmy. Napędy elektryczne Podstawowe systemy sterowania. Sterowanie o zmiennej strukturze i sterowanie adaptacyjne. Układy sterowania o strukturze mikroprocesorowej Programowanie manipulatorów i robotów Aspekty techniczne, organizacyjne i ekonomiczne stosowania maszyn manipulacyjnych i robotów w odnawialnych źródłach energii, segregacji, przetwarzania i utylizacji odpadów Analiza podatności na robotyzację procesów dla tworzenia odnawialnych źródeł energii, segregacji, przetwarzania i utylizacji odpadów Bezpieczeństwo pracy z maszynami manipulacyjnymi i robotami Diagnostyka elementów i układów robotyki
Realizowane efekty uczenia się	RPT_W1, RPT_W2, RPT_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne z treści wykładów i literatury przedmiotu Udział w ocenie końcowej - 50%

Ćwiczenia laboratoryjne	**30**	**godz.**

Tematyka zajęć	Komputerowe modelowanie i symulacja zrobotyzowanych procesów produkcyjnych z wykorzystaniem środowiska Fanuc Roboguide Dobór elementów i konfiguracja zrobotyzowanych stanowisk dla określonych zadań procesów z zakresu odnawialnych źródeł energii, segregacji, przetwarzania i utylizacji odpadów Konfiguracja zewnętrznych osi i efektorów dla robotów Fanuc Opracowanie programów sterujących za pomocą komputerowego systemu wspomagania programowania Modelowanie stanowiska z robotem przemysłowym Fanuc do realizacji zadań z zakresu odnawialnych źródeł energii, segregacji, przetwarzania i utylizacji odpadów Wprowadzenie do programowania robotów Kawasaki w środowisku PC-ROSET Planowanie działań elementarnych i trajektorii ruchu dla robotów Kawasaki Opracowanie programów sterujących za pomocą wirtualnego programatora ręcznego Opracowanie programów sterujących za pomocą języka wysokiego poziomu AS Language Modelowanie stanowiska produkcyjnego z robotem Kawasaki Projektowanie zabezpieczeń fizycznych i elektronicznych na zrobotyzowanych stanowiskach produkcyjnych Analiza modelu systemowego maszyny manipulacyjnej. Struktura i budowa robota Fanuc S-420i F oraz kontrolera R-J2 Programowanie robota Fanuc S-420i F za pomocą programatora ręcznego Testowanie i korygowanie algorytmów sterujących Integracja sprzętu i oprogramowania dla urządzeń stosowanych w zrobotyzowanych systemach odnawialnych źródeł energii, segregacji, przetwarzania i utylizacji odpadów
Realizowane efekty uczenia się	RPT_ U1, RPT_U2, RPT_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawdzenie wiedzy teoretycznej i praktycznej i sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych Udział w ocenie końcowej - 50%

Literatura:

Podstawowa	Juszka H.: 2006. Automatyzacja i robotyzacja w inżynierii rolniczej. Wyd. PTIR, Kraków Juszka H., Lis S., Tomasik M., Janosz R.: 2013. Robotyzacja rolno-spożywczych procesów technologicznych. Wyd. PTIR, Kraków Tomasik M., Juszka H., Lis S.: 2013. Sterowanie i wizualizacja rolniczych procesów produkcyjnych. Wyd. PTIR, Kraków

Uzupełniająca	Kaczmarek W, Panasiuk J.: 2017. Robotyzacja procesów produkcyjnych. Wyd. PWN, Warszawa Zdanowicz R.: 2012. Podstawy robotyki. Wyd. Politechnika Śląska, Gliwice Honczarenko J.: 2010. Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie. WNT, Warszawa

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	2,5	ECTS*
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	1,5	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		60	godz.	2,4	ECTS*
w tym:	wykłady	20	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	7	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS*
praca własna		40	godz.	1,6	ECTS*

Przedmiot:
Ocena oddziaływania inwestycji GO na środowisko

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający do wyboru- fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotów: Inżynieria odzysku odpadów oraz Alternatywne metody gospodarki odpadami

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Eksploatacji Maszyn, Ergonomii i Procesów Produkcyjnych Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
OOG_W1	prawne i ekonomiczne (pozatechniczne) uwarunkowania działalności inżynierskiej, szczególnie dotyczących postepowań z zakresu oceny oddziaływania na środowisko przedsięwzięć związanych z gospodarką odpadami	OZE2_W03	TS
OOG_W2	metody oceny cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych wykorzystywanych do zagospodarowania odpadów	OZE2_W08	TZ
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
OOG_U1	obliczać emisję hałasu, pyłów, itp. oddziaływań na środowisko, rozwiązać je przeprowadzając proste symulacje komputerowe, interpretować uzyskiwane wyniki i wyciągać wnioski	OZE2_U10	TZ
OOG_U2	przy wykorzystaniu metody LCA ocenić wady i zalety podejmowanych działań inżynierskich z zakresu gospodarki odpadami	OZE2_U12	TZ, TS
OOG_U3	przygotować waloryzację przyrodniczą wybranego obszaru, dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne wykorzystywane do zagospodarowania odpadów	OZE2_U15	TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
OOG_K1	świadomej społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stan środowiska przyrodniczego (ma świadomość ryzyka i potrafi ocenić skutki wykonywanej działalności)	OZE2_K06	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady		**15**	**godz.**
	Aktualny stan prawny w zakresie oceny oddziaływania na środowisko (OOŚ) oraz wydawania decyzji i środowiskowych uwarunkowaniach (dyrektywy unijne oraz prawodawstwo krajowe)		

Tematyka zajęć	Procedura oceny oddziaływania na środowisko i wydawania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Przegląd przykładowych dokumentacji z zakresu oceny oddziaływania na środowisko obiektów do zagospodarowanie odpadów Zakres Karty Informacyjnej o Przedsięwzięciu oraz Raportu oceny oddziaływania na środowisko Podstawowe oraz rozszerzone metody oceny oddziaływania na środowisko inwestycji z zakresu gospodarki odpadami Hałas i promieniowanie elektromagnetyczne, gospodarka odpadami i odprowadzanie ścieków, emisja odorantów, stosowane metody ochrony przed szkodliwym oddziaływaniem czynników zewnętrznych Udział społeczeństwa w ocenie oddziaływania na środowisko Ocena ryzyka środowiskowego IPPC, BAT, BREF, normy ISO w ocenie oddziaływania na środowisko
Realizowane efekty uczenia się	OOG_W1, OOG_W2, OOG_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin w formie testu jednokrotnego wyboru Udział w ocenie końcowej - 50%

Ćwiczenia projektowe	**20**	**godz.**

Tematyka zajęć	Hałas i pole eletromagnetyczne w gospodarce odpadami Ekologiczna ocena cyklu życia wybranych wariantów przedsięwzięcia oddziałującego na środowisko z zakresu zagospodarowania odpadów – projekt realizowany w 2-osobowych zespołach w programie SimaPro lub równoważnym do LCA Waloryzacja przyrodnicza gminy – projekt indywidualny w zakresie przygotowania przeglądu aktualnego stanu środowiska w wybranej gminie w aspekcie przygotowania raportu oceny oddziaływania na środowisko
Realizowane efekty uczenia się	OOG_U1, OOG_U2, OOG_U3, OOG_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Przygotowanie 3 różnych projektów oraz demonstracja praktycznych umiejętności – zaliczenie projektów Udział w ocenie końcowej - 50%

Literatura:

Podstawowa	Dudkowiak, I. (2017). Postępowanie w sprawie oceny oddziaływania na środowisko i wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Wydawnictwo Presscom. Wrocław Górzynski, J. (2007). Podstawy analizy środowiskowej wyrobów i obiektów. WNT.
Uzupełniająca	Grzesik, K., Malinowski, M. (2017). Life Cycle Assessment of Mechanical–Biological Treatment of Mixed Municipal Waste. Environmental Engineering Science 34 (3), 207-220 Grzesik K. (2006). Wprowadzenie do oceny cyklu życia (LCA) – nowej techniki w ochronie środowiska. Inzynieria środoiwksa 11(1): 101-113

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	1,2	ECTS*
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	1,8	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		45	godz.	1,8	ECTS*
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	20	godz.		
	konsultacje	8	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		

obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	…	godz.	…	ECTS*
praca własna	30	godz.	1,2	ECTS*

Przedmiot:
Kontrola przepływu odpadów

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniajacy do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotów: Alternatywne metody gospodarki odpadami oraz Inżynieria odzysku odpadów

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Bioprocesów, Energetyki i Automatyzacji Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierun-kowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
KPG_W1	prawne i ekonomiczne (pozatechniczne) uwarunkowania działalności inżynierskiej, szczególnie dotyczące przepływu dokumentów pomiędzy przedsiębiorstwami działającymi w branży gospodarki odpadami oraz w zakresie prowadzenia baz danych o odpadach	OZE2_W03	TZ, TS
KPG_W2	w pogłębionym stopniu podstawy techniki, techniczne zadania inżynierskie i problematykę kształtowania środowiska w zakresie zagospodarowania odpadów	OZE2_W04	TZ, TS
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
KPG_U1	pozyskiwać informacje z różnych źródeł, również w języku obcym, potrafi je analizować, interpretować, wyciągać wnioski i wyczerpująco uzasadniać opinie, szczególnie w zakresie przepływu odpadów pomiędzy zakładami ich zagospodarowania	OZE2_U01	TZ, TS
KPG_U2	dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne (urządzeń, obiektów, systemów) wykorzystywane przy zagospodarowywaniu odpadów	OZE2_U15	TZ, TS
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
KPG_K1	identyfikowania i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu	OZE2_K04	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady		**20**	**godz.**
Tematyka zajęć	Prawne aspekty kontroli przepływu odpadów – analiza wybranych przypadków Wydawanie decyzji administracyjnych z zakresu gospodarki odpadami – procedury oraz zakresy wniosków i decyzji – analiza wybranych przypadków (transport, zbieranie, przetwarzanie, PZ) Ewidencja odpadów. BDO. Karta przekazania odpadów, Karta charakterystyki odpadów. Instytucje kontrolujące zakłady prowadzące działalność w zakresie gospodarki odpadami – rola, zadania, rodzaje kontroli, rodzaje nakładanych kary Sprawozdawczość z działalności w zakresie gospodarki odpadami – roczna, półroczna, GUS, GIOŚ, Urzędy, kontrole sprawozdań - analiza wybranych sprawozdań Opłaty z tytułu prowadzenia działalności w zakresie gospodarki odpadami – EKOPŁATNIK		
Realizowane efekty uczenia się	KPG_W1, KPF_W2, KPG_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne Udział w ocenie końcowej - 50%		

Ćwiczenia projektowe		**30**	**godz.**
Tematyka zajęć	Zakładanie działalności związanej z prowadzeniem zakładu gospodarującego odpadami – przygotowanie wniosku o pozwolenia na transport lub zbieranie lub przetwarzanie odpadów Opracowywanie dokumentacji związanej z prowadzeniem przetwarzania odpadów w instalacji RIPOK-MBP oraz sortowni (KPO, KEO) – przygotowanie sprawozdania w formie projektu Sprawozdawczość roczna i półroczna jako podstawowy element kontroli gospodarki odpadami komunalnymi w kraju – przygotowanie sprawozdania w formie projektu Informacje półroczne i roczne z działalności RIPOK – przygotowanie sprawozdania w formie projektu Sprawozdawczość za baterie i akumulatory oraz za ZSEiE – przygotowanie sprawozdania w formie projektu Opłaty – przygotowanie dokumentacji w formie projektu Przygotowanie wniosku na zbieranie odpadów		
Realizowane efekty uczenia się	KPG_U1, KPG_U2, KPG_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Przygotowanie 6 różnych projektów oraz demonstracja praktycznych umiejętności – zaliczenie projektów Udział w ocenie końcowej - 50%		

Literatura:

Podstawowa	Górski M., Zabawa S. (red) 2008. Zarządzanie gospodarką odpadami. Techniczno-organizacyjno-prawne aspekty gospodarki odpadami. PZITS, Poznań Marcinkowski, T. (2009). Kompleksowe zarządzanie gospodarką odpadami PZITS, Poznań Bilitewski B., Hartle G., Marek K. (2006). Podręcznik gospodarki odpadami - teoria i praktyka Seidel - Przywecki Sp. z o.o., WARSZAWA
Uzupełniająca	Malinowski M., Wolny-Koładka K. (2017). Microbiological and energetic assessment of the effects of the biological drying of fuel produced from waste. Ecological Chemistry and Engineering S. 24(4): 551-564 DOI: 10.1515/eces-2017-0036 Łukasiewicz M., Malinowski M., Religa A. (2017). A comparative analysis of the dynamics of changes in waste accumulation indicators in selected suburban communes – case study. MendelNet 2017 Proceedings of 24th International PhD Students Conference. November 8–9, 2017, Brno, Czech Republic, pp. 401 – 406. ISBN 978-80-7509-529-9

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	2,0	ECTS*
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	2,0	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		60	godz.	2,4	ECTS*
w tym:	wykłady	20	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	8	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS*
praca własna		40	godz.	1,6	ECTS*

Przedmiot:
Koszty przetwarzania odpadów

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniajacy do wyboru- fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotów: Inżynieria odzysku odpadów oraz Alternatywne metody w gospodarce odpadami

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Produkcji, Logistyki i Informatyki Stosowanej Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierun-kowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
KPO_W1	pojęcia i strukturę kosztów w systemie gospodarowania odpadami	OZE2_W10	TZ, TS
KPO_W2	podstawowe czynniki wpływające na wysokość kosztów systemu gospodarowania odpadami, metody kształtowania kosztów przetwarzania odpadów na etapie projektowania produktu	OZE2_W13	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
KPO_U1	dokonywać klasyfikacji w różnych układach kosztów przetwarzania odpadów oraz kalkulować koszty związane z przetwarzaniem odpadów	OZE2_U14	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
KPO_K1	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	OZE2_K05	TZ, TS
KPO_K2	działania ze świadomością znaczenia aspektów ekonomicznych w funkcjonowaniu przedsiębiorstwa	OZE2_K06	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady		**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Szacowanie kosztów recyklingu wyrobów na etapie projektowania Ekoprojektowanie Ekonomiczne aspekty ekologistyki Koszty pozyskiwania i wykorzystania surowców wtórnych Koszty opłat związanych z gospodarką odpadami na terenie gminy		
Realizowane efekty uczenia się	KPO_W1, KPO_W2, KPO_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne Udział w ocenie końcowej - 50%		
Ćwiczenia projektowe		**20**	**godz.**
	Identyfikowanie kosztów w procesach przetwarzania odpadów Klasyfikacja kosztów w procesach przetwarzania odpadów		

Tematyka zajęć	Szacowanie kosztów związanych z przetwarzaniem różnych rodzajów odpadów Kalkulacja wielkości opłat produktowych Szacowanie kosztów związanych z gospodarką odpadami na terenie gminy
Realizowane efekty uczenia się	KPO_K1, KPO_K2, KPO_U1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie projektu Udział w ocenie końcowej - 50%

Literatura:

Podstawowa	Czubakowska K. 2015 Rachunek kosztów i wyników, PWE Warszawa Filipiak B. 2010 Rachunek kosztów w ochronie środowiska, CeDeWu Stronczek A., Surowiec A., Sawicka J., Marcinkowska E., Białas M. 2010 Rachunek kosztów: wybrane zagadnienia w teorii i przykładach, C.H.Beck
Uzupełniająca	Czubakowska K., Gabrusewicz W., Nowak E. 2009 Przychody, koszty, wynik finansowy przedsiębiorstwa. PWE Warszawa Bentkowska-Senator K., Kordel Z., Waśkiewicz J. 2011 Koszty w transporcie samochodowym, ITS Warszawa

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	1,5	ECTS*
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	1,5	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		40	godz.	1,6	ECTS*
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	20	godz.		
	konsultacje	3	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS*
praca własna		36	godz.	1,4	ECTS*

Przedmiot:
Seminarium dyplomowe - magisterskie

Wymiar ECTS	3
Status	kierunkowy, uzupełniający do wyboru SEB
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
XMM_W1	metody opracowania wyników badań naukowych i wdrożeniowych dotyczących eksploatacji systemów energetycznych w budynkach	OZE2_W01 OZE2_W04	TZ, TS
XMM_W2	w pogłębionym stopniu zasady prognozowania, modelowania i symulacji zjawisk i procesów związanych z OZE i GO	OZE2_W06	TZ, TS
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
XMM_U1	na podstawie własnych badań przygotować opracowanie naukowe dotyczące zagadnień z zakresu OZE i GO	OZE2_U17 OZE2_U19	TZ, TS
XMM_U2	określić możliwości wykorzystania wyników badań w kontekście dalszego uczenia się i samokształcenia w zakresie OZE i GO	OZE2_U06 OZE2_U14	TZ, TS
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
XMM_K1	rozwijania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i poza nim poprzez upowszechnianie osiagnięć naukowych	OZE2_K02 OZE2_K03	TZ, TS

Treści nauczania:

Seminarium		**30**	**godz.**
Tematyka zajęć	Opracowanie wyników badań - analiza opisowa i statystyczna Testowanie hipotez badawczych i wnioskowanie		
Realizowane efekty uczenia się	XMM_W2, XMM_W3, XMM_U3, XMM_U4, XMM_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Przygotowanie i przedstawienie opracowań z zakresu: 1) Opracowania wyników badań 2) Wnioskowania Udział w ocenie końcowej seminarium - 50% Aktywność i zaprezentowanie własnego stanowiska na temat analizowanych zagadnień. Udział w ocenie końcowej seminarium - 50%		
	Ocena końcowa z zaliczenia seminarium stanowi średnią arytmetyzną z ocen semestralnych. Dla oceny pozytywnej wymagane jest pozytywne zaliczenie zajęć w każdym semestrze.		

Literatura:

Podstawowa	Szkutnik Z. 2005: Metodyka pisania pracy dyplomowej. Wyd. Poznańskie Opoka E. 2001: Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice
Uzupełniająca	

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	1,5	ECTS
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	1,5	ECTS

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		50	godz.	2,0	ECTS
w tym:	wykłady	…	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	10	godz.		
	udział w badaniach	10	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	…	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS
praca własna		25	godz.	1,0	ECTS

Praca dyplomowa - magisterska

Wymiar ECTS	7
Status	uzupełniający do wyboru SEB
Forma zaliczenia końcowego	recenzje
Wymagania wstępne	realizacja zajęć podstawowych i kierunkowych

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
XMD_U1	planować i prowadzić badania naukowe lub wdrożeniowe w zakresie eksploatacji systemów energetyki odnawialnej w budynkach	OZE2_U08 OZE2_U09 OZE2_U10	TZ, TS
XMD_U2	określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia w zakresie poznawania metod i narzędzi badawczych	OZE2_U06	TZ, TS
XMD_U3	na podstawie własnych badań przygotować opracowanie naukowe dotyczące szczegółowych zagadnień z zakresu eksploatacji systemów energetyki odnawialnej w budynkach	OZE2_U03 OZE2_U10 OZE2_U12 OZE2_U14 OZE2_U18 OZE2_U19	TZ, TS
XMD_U4	określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia w zakresie przygotowania do egzaminu dyplomowego	OZE2_U06 OZE2_U17	TZ, TS
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
XMD_K1	uznawania znaczenia wiedzy oraz jej krytycznej analizy i oceny w rozstrzyganiu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu SEB	OZE2_K01 OZE2_K02 OZE2_K03	TZ, TS
XMD_K2	uznawania znaczenia wiedzy oraz jej krytycznej analizy i oceny w rozstrzyganiu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu eksploatacji systemów energetyki odnawialnej w budynkach	OZE2_K01 OZE2_K02 OZE2_K03	TZ, TS

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Przygotowanie sprawozdania z realizacji badań w zakresie eksploatacji systemów energetyki odnawialnej w budynkach. Recenzja samodzielnego opracowania naukowego wyników badań dotyczących eksploatacji systemów energetyki odnawialnej w budynkacho i jego ocena z wykorzystaniem systemu JSA

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina – dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	3,5	ECTS
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	3,5	ECTS

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		50	godz.	2,0	ECTS
w tym:	wykłady	…	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	…	godz.		
	konsultacje	25	godz.		
	udział w badaniach	25	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	…	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS
praca własna		125	godz.	5,0	ECTS

Przedmiot:
Projektowanie i eksploatacja systemów energetycznych w budynkach II

Wymiar ECTS	5
Status	uzupełniający do wyboru- fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotu: Projektowanie i eksploatacja systemów energetycznych w budynkach I

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Bioprocesów, Energetyki i Automatyzacji Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierun-kowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
PE2_W1	w pogłębionym stopniu prawa fizyki i chemii przydatne do rozwiązywania zadań dla kierunku odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami	OZE2_W02	TZ, TS
PE2_W2	w pognębionym stopniu podstawy techniki, techniczne zadania inżynierskie i problematykę kształtowania środowiska w zakresie kierunku OZE i GO	OZE2_W04	TZ, TS
PE2_W3	w pogłębionym stopniu inwestycyjne zadania inżynierskie z zakresu OZE i GO	OZE2_W07	TZ, TS
PE2_W4	podstawowe zasady dotyczące eksploatacji oraz niezawodności maszyn i urządzeń w odniesieniu do kierunku OZE i GO	OZE2_W09	TZ, TS
PE2_W5	nowoczesne materiały konstrukcyjne stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu studiowanego kierunku	OZE2_W12	TZ
PE2_W6	zna i charakteryzuje czynniki wpływające komfort cieplny człowieka, a także ma wiedzę na temat elementów systemów grzewczych, wentylacji i klimatyzacji	OZE2_W07 OZE2_W09	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
PE2_U1	dobrać i zmodyfikować typowe techniki i technologie wykorzystywane w OZE i GO oraz zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań technicznych	OZE2_U08	TZ, TS
PE2_U2	dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne (urządzeń, obiektów, systemów) wykorzystywane przy produkcji energii ze źródeł odnawialnych oraz wykorzystywane przy zagospodarowywaniu odpadów (w tym ich wpływ na środowisko przyrodnicze)	OZE2_U15	TZ, TS
PE2_U3	dobrać i zmodyfikować typowe techniki i technologie wykorzystywane w OZE i GO oraz zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań technicznych	OZE2_U16	TZ, TS
PE2_U4	zaprojektować proste lub złożone urządzenie lub systemy typowe dla kierunku OZE i GO, wykorzystując właściwe metody techniki i narzędzia	OZE2_U18	TZ, TS
PE2_U5	zaprojektować system ogrzewania i klimatyzacji w budynku mieszkalnym	OZE2_U18	TZ, TS

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
PE2_K1	odpowiedzialności za podejmowane decyzje i skutki podejmowanej działalności inżynierskiej	OZE2_K01	TZ, TS
PE2_K2	identyfikowania i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu	OZE2_K04	TZ, TS
PE2_K3	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: rozwijania dorobku i podtrzymywania etosu zawodu, przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad	OZE2_K06	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**25**	**godz.**
Tematyka zajęć	Metody teorii podobieństwa w analizie zagadnień wymiany ciepła. Urządzenia techniczne wykorzystujące OZE: problemy eksploatacji i diagnostyki (kolektory słoneczne, panele fotowoltaiczne, turbiny wodne, pompa ciepła, wymienniki ciepła). Szacowanie potrzeb energetycznych odbiorników energii: krzywa obciążeń cieplnych, zapotrzebowanie na cwu wraz efektami oddziaływań na środowisko. Energetyka prosumencka - zaganienia prawne i ustawowe oraz wymagania stawiane przez firmy energetyczne (TAURON) dla instalacji OZE w celu ich podłaczenia do sieci. Zastosowanie metodologii Life Cycle Cost (LCC) do oceny przedsięwzięć inwestycyjnych. Metody optymalizacyjne w projektowaniu systemów odbioru energii mające zastosowanie w istalacjach pracujących w ramach prosumenta. Systemy kontroli sterowania parametrami pracy urządzeń wykorzystujących OZE w budynkach. Gruntowo- powietrzne wymienniki ciepła w systemach obróbki powietrza. Gruntowo- powietrzne wymienniki ciepła w systemach ciepłowniczych. Pompa ciepła na potrzeby grzewcze i przygotowania cwu w budynkach.	
Realizowane efekty uczenia się	PE2_W1, PE2_W2, PE2_W3, PE2_W4, PE2_W5, PE2_W6, PE2_K1, PE2_K2, PE2_K3	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny Udział w ocenie końcowej - 60%	

Ćwiczenia laboratoryjne	**20**	**godz.**
Tematyka zajęć	Analiza techniczno ekonomiczna systemu grzewczego oaprtego na pompach ciepła typu powietrze-woda współpracującego z instalacją fotovoltaiczną w budynku podłączonym do sieci w ramach programu prosument. Procedura określenia współpracy systemu wykorzystującego OZE z odbiornikiem energii Procedura projektowania systemów dystrybucji energii: - sieci cieplne - procedura doboru urządzeń w węzłach cieplnych - procedura doboru urządzeń kontrolno- pomiarowych w systemie dystrybucji energii Metodyka obliczania kosztów użytkowania środowiska przy wykorzystaniu urządzeń OZE w pokryciu zapotrzebowania na energię Wyjazd studyjny do budynków pasywnych wyposażonego w urządzenia energetyki odnawialnej.	
Realizowane efekty uczenia się	PE2_U1, PE2_U2, PE2_U3, PE2_U4, PE2_U5, PE2_K1, PE2_K2, PE2_K3	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Kolokwia zaliczeniowe Udział w ocenie końcowej - 25%	

Ćwiczenia projektowe	**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Metodyka projektowania systemów wentylacyjnych wraz gruntowymi wymiennikami ciepła Metodyka obliczeń wskaźników ekonomicznych charakteryzujących opłacalność inwestycji stosowania urządzeń	

	OZE Zaliczenie projektu z zakresu systemów wentylacji współpracującymi z wymiennikami gruntowymi.

Realizowane efekty uczenia się	PE2_U1, PE2_U2, PE2_U3, PE2_U4, PE2_U5, PE2_K1, PE2_K2, PE2_K3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie projektu Udział w ocenie końcowej - 15%

Literatura:

Podstawowa	Pisarev V. Instalacje grzewczo- wentylacyjne z gruntowymi wymiennikami ciepła. Oficyna Wydawn. Polit. Rzeszowskiej, Rzeszów, 2016. Chochowski A., Krawiec F. Zarządzanie w energetyce. Koncepcje, zasoby, strategie, struktury, procesy i technologie energetyki odnawialnej, DIFIN, Warszawa, 2008. Kurpaska S. Szklarnie i tunele foliowe: inżynieria i procesy. PWRiL, Poznań, 2007.
Uzupełniająca	Stec A., Slyś D., Dziopak J. Optymalizacja w projektowaniu kanalizacyjnych zbiorników retencyjnych. Wydawn. Polit. Rzeszow., Rzeszów, 2015. Rubik. M. Pompy ciepła w systemach geotermii niskotemperaturowej. MULTICO, Warszawa, 2011. Szul T.Technical and economic evaluation of a heating system based on air-to-water heat pumps with photovoltaic - micro - installation within the Prosument program, w: Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, vol. 63, nr 4, 2018, ss. 197-202

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	2,6	ECTS*
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	2,4	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		75	godz.	3,0	ECTS*
w tym:	wykłady	25	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	35	godz.		
	konsultacje	13	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS*
praca własna		50	godz.	2,0	ECTS*

Przedmiot:
Integrowane systemy sterowania w budynkach

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotu: Projektowanie i eksploatacja systemów energetyki odnawialnej

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Bioprocesów, Energetyki i Automatyzacji Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
ISS_W1	budowę i funkcjonowanie elementów składowych integrowanych systemów sterowania w budynkach	OZE2_W04	TZ
ISS_W2	budowę oraz funkcjonowanie systemów stosowanych do sterowania i zarządzania budynkiem (BMS) tj, LCN, EIB/KNX	OZE2_W06	TZ
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
ISS_U1	dobrać osprzęt pomiarowy i wykonawczy oraz zaprogramować wybrane funkcje „inteligentnego budynku" dla mikroprocesorowego systemu sterowania	OZE2_U11 OZE2_U15	TZ, TS
ISS_U2	skonfigurować i zaprogramować zintegrowany system sterowania budynkiem klasy BMS na sterowniku PLC	OZE2_U08 OZE2_U11	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
ISS_K1	realizowania projektów w grupie z podziałem na zadania, wywiązuje się z stawianych mu zadań, jest otwarty na współpracę	OZE2_K02	TZ,TS

Treści nauczania:

Wykłady	**20**	**godz.**
Tematyka zajęć	Pojęcie budynku inteligentnego Intelligent Building Systems – IBS. Cechy, właściwości, główne elementy składowe. Problematyka zintegrowanych systemów automatyzacji, sterowania, zarządzania i bezpieczeństwa budynków. Systemy inteligentnego budynku. Integracja systemów. Sterowanie scentralizowane. Usługi systemów budynków inteligentnych. Elementy sprzętowe systemów sterowania w budynkach: okablowanie, czujniki, sterowniki (kontrolery), elementy wykonawcze. Inteligentne sensory. Inteligentne urządzenia wykonawcze. Algorytmy sterowania funkcjami inteligentnego budynku. Sterowanie miękkie oraz pro-aktywne. Programowalne systemy sterowania PLC w sterowaniu budynkami inteligentnymi. Systemy sieciowe stosowane w inteligentnym budownictwie. Magistrala sieciowa EIB. Systemy: LonWorks, LCN, KNX.	

	Wpływ systemów automatyzacji, sterowania i zarządzania na efektywność energetyczną budynków. Systemy informatyczne w zarządzaniu budynkami inteligentnymi. Building Management Systems – BMS.
Realizowane efekty uczenia się	ISS_W1, ISS_W2, ISS_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie w formie pisemnej; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%.

Ćwiczenia laboratoryjne **30** **godz.**

Tematyka zajęć	Programowanie i testowanie systemu sterowania oświetleniem pomieszczeń w budynku inteligentnym (zastosowania czujnika natężenia światła). Programowanie i testowanie systemu sterującego dostępem do pomieszczeń. Kodowe zabezpieczenie pomieszczeń. Sterowania drzwiami automatycznymi. Programowanie i testowanie systemu sterującego markizami i żaluzjami. Programowanie i testowanie systemu sterującego ogrzewaniem i wentylacją pomieszczeń (wietrzenie i klimatyzacja). Programowanie i testowanie systemu zarządzającego parkingiem. Programowanie i testowanie systemu sterującego wybranymi funkcjami z zastosowaniem pilota na podczerwień. Konfiguracja odbiornika i nadajnika. Programowanie i testowanie zdalnego sterowania systemem inteligentnego budynku (aplikacje bezprzewodowe). Programowanie i testowanie zdalnego sterowania systemem inteligentnego budynku (aplikacje sieciowe). Programowanie i testowanie układu sterowania mikroklimatem w pomieszczeniach (temperatura i wilgotność). Projektowanie i programowanie układu sterowania źródłami odnawialnej energii (układ nadążny dla fotoogniw). Integracja systemów sterowania - łączenie funkcji.
Realizowane efekty uczenia się	ISS_U1, ISS_U2, ISS_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie: - indywidualnych sprawozdań z prac laboratoryjnych (obligatoryjnie) - udział w ocenie końcowej - 0%; - ocena praktycznych umiejętności (ocena pozytywna dla min. 51% punktów) Udział w ocenie końcowej - 50%

Literatura:

Podstawowa	Niezabitowska E. (red.) 2014. Budynek inteligentny, Tom I, Potrzeby Użytkownika a standard budynku inteligentnego, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice.. Duszczyk K. i wsp. 2018.Inteligentny budynek. Poradnik projektanta, instalatora, użytkownika.Wyd. PWN. Kwaśniewski J. 2014.Inteligentny dom i inne systemy sterowania w 100 przykładach. Wyd. BTC.
Uzupełniająca	Dechnik M., Moskwa Sz. 2017. Smart House – inteligentny budynek – idea przyszłości. Przegląd elektrotechniczny. Nr 9, 1-10. Riley M. 2013. Inteligentny dom. Automatyzacja mieszkania za pomocą platformy Arduino, systemu Android i zwykłego komputera. Wyd. Helion. Mikulik J. 2009. Europejska Magistrala Instalacyjna. Rozproszony system sterowania bezpieczeństwem i komfortem, COSiW, Warszawa 2009.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	2,5	ECTS*
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	1,5	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		65	godz.	2,6	ECTS*
w tym:	wykłady	20	godz.		

ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	13	godz.		
udział w badaniach	…	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	…	godz.	…	ECTS*
praca własna	35	godz.	1,4	ECTS*

Przedmiot:
Ekonomiczne aspekty wykorzystania OZE

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotów: Projektowanie i eksploatacja systemów energetyki odnawialnej, Organizacja i ekonomika systemów produkcji oraz Ochrona cieplna budynków

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Produkcji, Logistyki i Informatyki Stosowanej Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
EAS_W1	w pogłębionym stopniu rolę i znaczenie aspektów ekonomicznych związanych z wykorzystaniem systemów energetycznych w budownictwie	OZE2_W10	TZ,TS
EAS_W2	podstawowe elementy zarządzania energią w budynkach z uwzględnieniem ich wpływu na efektywność ekonomiczną stosowanych instalacji	OZE2_W13	TZ,TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
EAS_U1	dokonać wstępnej analizy ekonomicznej opracowanego projektu technicznego z uwzględnieniem metod oceny przedsięwzięć inwestycyjnych w odnawialne źródła energii	OZE2_U14	TZ,TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
EAS_K1	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy i oszczędzania energii	OZE2_K05	TZ,TS
EAS_K2	działania ze świadomością znaczenia aspektów ekonomicznych związanych z inwestowaniem w odnawialne źródła energii	OZE2_K06	TZ,TS

Treści nauczania:

Wykłady	**20**	**godz.**
Tematyka zajęć	Zasoby energii słonecznej w Polsce. Charakterystyka systemów solarnych i fotowoltaicznych. Aspekty ekonomiczne wykorzystania systemów solarnych w budownictwie. Aspekty ekonomiczne wykorzystania systemów fotowoltaicznych w budownictwie. Charakterystyka i ocena dostępnych programów komputerowych do wspomagania analiz techniczno-ekonomicznych wykorzystania OZE w budynkach. Systemy zarządzania energią w budynku – wpływ na efektywność ekonomiczną instalacji w budynku. Finansowanie inwestycji wpierających wykorzystanie OZE w budynkach.		

Realizowane efekty uczenia się	EAS_W1, EAS_W2, EAS_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne Udziału w ocenie końcowej - 55%

Ćwiczenia projektowe		**30**	**godz.**
Tematyka zajęć	Ocena efektów ekonomicznych wykorzystania OZE w budownictwie. Metody oceny przedsięwzięć inwestycyjnych w odnawialne źródła energii w budynkach. Metody statyczne (PP, SPBT) i dynamiczne (NPV, IRR) Efektywność ekonomiczna instalacji z kolektorami słonecznymi Analiza opłacalności zastosowania instalacji z kolektorami słonecznymi w budynkach z wykorzystaniem wybranych aplikacji komputerowych Analiza opłacalności zastosowania instalacji fotowoltaicznych w budynkach Ocena opłacalności inwestycji w OZE w budynkach – studium przypadków Analiza rentowności inwestycji związanej np. z modernizacją systemy energetycznego w budynku, obliczanie okresu zwrotu i stopy zwrotu, itd.		

Realizowane efekty uczenia się	EAS_U1, EAS_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ustne projektu; prezentacja ustna przygotowanego studium przypadku. Udział w ocenie końcowej 50%

Literatura:

Podstawowa	Redaktor naukowy Kwiatkiewicz P. 2018. Energetyka solarna w badaniach naukowych. Wyd. Fundacja na rzecz Czystej Energii. Poznań. ss. 321. Praca zbiorowa pod redakcją Joachima Kozioła. 2012. Przegląd uwarunkowań i metod oceny efektywności wykorzystania odnawialnych źródeł energii w budownictwie. Monografia. Wyd. Politechniki Śląskiej. ISBN 978-83-7335-976-5. Ligus M. 2010. Efektywność inwestycji w odnawialne źródła energii. Wyd. CeDeWu Sp. z o.o. Warszawa. ISBN 978-83-7556-172-2.
Uzupełniająca	Lewandowski W. M; Klugmann-Radziemska E. 2017. Proekologiczne odnawialne źródła energii : kompendium. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa. ss. 488. Oszczak W. 2012. Kolektory słoneczne i fotoogniwa w twoim domu. Wyd. Komunikacji i Łączności. Warszawa. ISBN 978-83-206-1832-7. Kwaśniewski Dariusz, Akdeniz Cengiz , Durmaz Faruk , Kömekçi Fırat. 2020: Economic analysis of the photovoltaic installation use possibilities in farms, w: Agricultural Engineering, Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej, vol. 24, nr 2, ss. 47-60, DOI:10.1515/agriceng-2020-0035

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	2,0	ECTS*
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	2,0	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		60	godz.	2,4	ECTS*
w tym:	wykłady	20	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	5	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	5	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS*
praca własna		40	godz.	1,6	ECTS*

Przedmiot:
Ocena oddziaływania inwestycji OZE na środowisko

Wymiar ECTS	5
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotów: Projektowanie i eksploatacja systemów energetyki odnawialnej oraz Inżynieria odzysku odpadów

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
OOB_W1	prawne i ekonomiczne (pozatechniczne) uwarunkowania działalności inżynierskiej, szczególnie dotyczących postepowań z zakresu oceny oddziaływania na środowisko przedsięwzięć związanych z odnawialnymi źródłami energii	OZE2_W03	TS
OOB_W2	metody oceny cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych wykorzystywanych w energetyce zawodowej	OZE2_W08	TZ
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
OOB_U1	obliczać emisję i propagację zanieczyszczeń gazowych, pyłowych, itp. oddziaływań na środowisko, rozwiązać je przeprowadzając proste symulacje komputerowe, interpretować uzyskiwane wyniki i wyciągać wnioski	OZE2_U10	TZ
OOB_U2	przy wykorzystaniu metody LCA ocenić wady i zalety podejmowanych działań inżynierskich z zakresu odnawialnych źródeł energii	OZE2_U12	TZ, TS
OOB_U3	przygotować waloryzację przyrodniczą wybranego obszaru, dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne wykorzystywane w energetyce zawodowej	OZE2_U15	TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
OOB_K1	świadomej społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stan środowiska przyrodniczego (ma świadomość ryzyka i potrafi ocenić skutki wykonywanej działalności)	OZE2_K06	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady		**25**	**godz.**
	Aktualny stan prawny w zakresie oceny oddziaływania na środowisko (OOŚ) oraz wydawania decyzji i środowiskowych uwarunkowaniach (dyrektywy unijne oraz prawodawstwo krajowe) Procedura oceny oddziaływania na środowisko i wydawania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Przegląd przykładowych dokumentacji z zakresu oceny oddziaływania na środowisko obiektów wytwarzających energię ze źródeł odnawialnych		

Tematyka zajęć	Zakres Karty Informacyjnej o Przedsięwzięciu oraz Raportu oceny oddziaływania na środowisko Podstawowe oraz rozszerzone metody oceny oddziaływania na środowisko Hałas i promieniowanie elektromagnetyczne, gospodarka odpadami i odprowadzanie ścieków, emisja odorantów, stosowane metody ochrony przed szkodliwym oddziaływaniem czynników zewnętrznych Udział społeczeństwa w ocenie oddziaływania na środowisko Ocena ryzyka środowiskowego Propagacja zanieczyszczeń w atmosferze w aspekcie ocen oddziaływania inwestycji na środowisko – podstawy teoretyczne: definicje, podział zanieczyszczeń, charakterystyka zjawisk meteorologicznych Propagacja zanieczyszczeń w atmosferze - podstawy teoretyczne: budowa, właściwości fizykochemiczne, mechanizm powstawania, oddziaływanie na środowisko i zdrowie człowieka Propagacja zanieczyszczeń w atmosferze – czynniki topograficzne
Realizowane efekty uczenia się	OOB_W1, OOB_W2, OOB_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru Udział w ocenie końcowej - 50%

Ćwiczenia projektowe **35** **godz.**

Tematyka zajęć	Metody obliczania stanu zanieczyszczenia powietrza dla źródeł istniejących i projektowanych – wstęp teoretyczny, omówienie modelu smugi na podstawie obowiązującego rozporządzenia w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu z dnia 26 stycznia 2010 r., wprowadzenie do projektu Metody obliczania stanu zanieczyszczenia powietrza dla źródeł istniejących i projektowanych – projekt indywidualny na podstawie danych podanych przez prowadzącego, obliczenia wstępne dotyczące emisji ciepła, wyniesienia gazów odlotowych i efektywnej wysokości emitora, obliczenia parametrów meteorologicznych dla 36 stanów atmosfery, obliczenie wypadkowej aerodynamicznej szorstkości terenu oraz zapoznanie z różą wiatrów i wykreślenie dla podanego przykładu graficznego wykresu kołowego róży wiatrów, obliczenie średniego stężenia substancji gazowej na powierzchni terenu. Ekologiczna ocena cyklu życia wybranych wariantów przedsięwzięcia oddziałującego na środowisko z zakresu energetyki – projekt realizowany w 2-osobowych zespołach w programie SimaPro lub równoważnym do LCA Waloryzacja przyrodnicza gminy – projekt indywidualny w zakresie przygotowania przeglądu aktualnego stanu środowiska w wybranej gminie w aspekcie przygotowanie raportu oceny oddziaływania na środowisko inwestycji z zakresu OZE
Realizowane efekty uczenia się	OOB_U1, OOB_U2, OOB_U3, OOB_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Przygotowanie 3 różnych projektów oraz demonstracja praktycznych umiejętności – zaliczenie projektów Udział w ocenie końcowej - 50%

Literatura:

Podstawowa	Dudkowiak, I. (2017). Postępowanie w sprawie oceny oddziaływania na środowisko i wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Wydawnictwo Presscom. Wrocław Górzynski, J. (2007). Podstawy analizy środowiskowej wyrobów i obiektów. WNT Cz. Rosik-Dulewska, pod redakcją J. Konieczynskiego, Właściwości pyłu respirabilnego emitowanego a wybranych instalacji, Prace i Studia No 79, Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska PAN, Zabrze 2010 Krajowy bilans emisji SO2, NOx, CO, NH3, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 2011-2012 w ukladzie klasyfikacji SNAP, raport syntetyczny , KOBIZE, marzec 2013 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu, poz. 1031, Stepnowski, P, Synak, E., Szafranek, B., Kaczyński Z. Monitoring i analityka zanieczyszczeń w środowisku, WUG, Gdańsk 2010, ISBN978-83-7326-712-1

Uzupełniająca	Grzesik, K., Malinowski, M. (2017). Life Cycle Assessment of Mechanical–Biological Treatment of Mixed Municipal Waste. Environmental Engineering Science 34 (3), 207-220 Grzesik K. (2006). Wprowadzenie do oceny cyklu życia (LCA) – nowej techniki w ochronie środowiska. Inzynieria środoiwksa 11(1): 101-113 Krajowy bilans emisji SO2, NOx, CO, NH3, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 2015 – 2017 w układzie klasyfikacji SNAP Raport syntetyczny, IOŚ-PIB, KOBiZE, Warszawa 2019 Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej Warszawa, dnia 3 lipca 2018 r. Poz. 1286 Rozporządzenie Ministra rodziny, pracy i polityki społecznej z dnia 12 czerwca 2018r. W sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy Warszawa, dnia 10 października 2019 r. poz. 1931 ROZPORZĄDZENIE M INISTRA ŚRODOWISKA z dnia 8 października 2019 r.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	2,0	ECTS*
Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS)	3,0	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		75	godz.	3,0	ECTS*
w tym:	wykłady	25	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	35	godz.		
	konsultacje	13	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS*
praca własna		50	godz.	2,0	ECTS*

Uzupełniające elementy programu studiów

Kierunek studiów: odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Poziom studiów: drugiego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne (SM)

Warunki realizacji zajęć specjalistycznych:

Rodzaj, wymiar, zasady i forma odbywania praktyk*	
Zakres i forma egzaminu dyplomowego	Warunki dopuszczenia do egzaminu dyplomowego na Uniwersytecie Rolniczym, forma egzaminu oraz jego zakres zostały określone w Regulaminie Studiów. Przedmiotem ustnego egzaminu dyplomowego magisterskiego jest prezentacja pracy magisterskiej oraz weryfikacja osiągnięcia przez studenta efektów uczenia się właściwych dla tego poziomu studiów. Szczegóły dotyczące poszczególnych etapów dyplomowania określa Procedura dyplomowania oraz Procedura przygotowywania prac dyplomowych przez studentów Wydziału Inżynierii Produkcji i Energetyki (WIPiE) Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie. Za egzamin dyplomowy magisterski student otrzymje 2 ECTS.
Zakres i forma pracy dyplomowej*	Na studiach II stopnia na kierunku odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami pracę dyplomową stanowi praca magisterska. Za złożenie i uzyskanie pozytywnej oceny z pracy magisterskiej student otrzymuje 7 ECTS. Zasady dyplomowania zostały przedstawione w Regulaminie Studiów w paragrafie "Praca dyplomowa", który określa w sposób ogólny typy prac dyplomowych, zasady ustalania i zatwierdzania tematów tych prac, osoby uprawnione do sprawowania opieki nad pracami dyplomowymi, zasady oceny prac i ich sprawdzania z wykorzystaniem programu antyplagiatowego oraz terminy obowiązujące w tym względzie okresla Regulamin Studiów. Szczegóły poszczególnych etapów dyplomowania oraz zasady przygotowania pracy dyplomowej określa Procedura dyplomowania oraz przygotowywania prac dyplomowych przez studentów Wydziału Inżynierii Produkcji i Energetyki (WIPiE) Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie.