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*
Kod poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacyjnej	*P6S*
Poziom studiów	*pierwszego stopnia*
Profil studiów	*ogólnoakademicki*
Forma lub formy studiów	*stacjonarne*
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	*inżynier*
Język wykładowy	*polski*
Dziedzina nauk i dyscyplina naukowa lub dyscyplina artystyczna*	*dyscyplina wiodąca:* *- dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych:* *dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ) - 52,8%*
	dyscyplina uzupełniająca: *- dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych:* *dyscyplina inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS) - 43,5%* *- dziedzina nauk rolniczych:* *dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo (RR) - 3,7%*

Liczba semestrów	*7*
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie	*210*
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim	*124,8*
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk	*6*
Łączna liczba godzin zajęć	*2500*

Opis efektów uczenia się realizowanych przez program studiów

Kierunek studiów: odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Poziom studiów: pierwszego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne (SI)

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie efektu do	
		PRK	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
OZE1_W01	metody stosowane w matematyce, algebrze, geometrii oraz statystycznym opracowaniu danych	P6U_W; P6S_WG	TZ, TS
OZE1_W02	podstawowe zjawiska związane z procesami biologicznymi i chemicznymi	P6U_W; P6S_WG	TZ, TS, RR
OZE1_W03	właściwości materiałów konstrukcyjnych oraz surowców pochodzenia rolniczego i nierolniczego	P6U_W; P6S_WG	TZ, RR
OZE1_W04	prawa fizyki niezbędne do zrozumienia budowy i procesów eksploatacji systemów technicznych	P6U_W; P6S_WG	TZ
OZE1_W05	zjawiska i procesy związane z elektrotechniką, elektroniką, automatyką oraz robotyką	P6U_W; P6S_WG	TZ, TS
OZE1_W06	podstawowe zjawiska ekonomiczne; społeczne oraz uwarunkowania prawne	P6U_W; P6S_WK	TZ, TS
OZE1_W07	metody wykorzystywane w analizie cyklu życia obiektów i systemów technicznych	P6U_W; P6S_WG	TZ
OZE1_W08	podstawowe zasady związane z realizacją zadań inżynierskich dotyczących projektowania urządzeń, instalacji oraz obiektów	P6U_W; P6S_WG	TZ, TS
OZE1_W09	podstawowe zasady eksploatacji urządzeń, instalacji oraz obiektów służących do pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych oraz	P6U_W; P6S_WG	TZ, TS
OZE1_W10	zagadnienia związane z projektowaniem urządzeń technicznych, procesów i systemów z wykorzystaniem technik komputerowych	P6U_W; P6S_WG	TZ
OZE1_W11	znaczenie cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	P6U_W; P6S_WG	TZ
OZE1_W12	zagrożenia wynikające z eksploatacji urządzeń energetyki odnawialnej oraz gospodarki odpadami	P6U_W; P6S_WK	TZ, TS
OZE1_W13	podstawowe metody, techniki, technologie stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich	P6U_W; P6S_WG	TZ
OZE1_W14	podstawowe zagadnienia związane z zarządzaniem i prowadzeniem działalności gospodarczej w zakresie odnawialnych źródeł energii i	P6U_W; P6S_WK	TZ, TS
OZE1_W15	normy i przepisy z zakresu ergonomii oraz bezpieczeństwa pracy	P6S_WG P6S_WK	TZ, TS
OZE1_W16	zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości wykorzystującej wiedzę właściwą dla kierunku odnawialnych źródeł	P6U_W; P6S_WK	TZ, TS
OZE1_W17	przepisy z zakresu ochrony dóbr niematerialnych, w tym prawa autorskiego i ochrony patentowej	P6U_W; P6S_WK	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI – potrafi:		
OZE1_U01	przeprowadzać obserwacje i pomiary, analizować oraz interpretować ich wyniki	P6U_U; P6S_UW	TZ, TS
OZE1_U02	zbierać informacje z różnych źródeł wykorzystując technologie informatyczne oraz wyciągać wnioski	P6U_U; P6S_UW	TZ, TS
OZE1_U03	przygotować i przedstawić ustne wystąpienie dotyczące zagadnień z zakresu OZE i GO (w języku polskim lub obcym), z wykorzystaniem	P6U_U; P6S_UO P6S_UU	TZ, TS, RR

OZE1_U04	samodzielnie wyszukać literaturę przedmiotu oraz przyswoić wiedzę z podanego zakresu	P6U_U; P6S_UO P6S_UU	TZ, TS
OZE1_U05	wykorzystać metody matematyczne i statystyczne oraz techniki informatyczne do realizacji projektów inżynierskich w zakresie	P6U_U; P6S_UW	TZ, TS
OZE1_U06	planować i przeprowadzać proste eksperymenty (pod kierunkiem opiekuna), wykonywać pomiary, interpretować uzyskiwane wyniki i	P6U_U; P6S_UW P6S_UO	TZ, TS
OZE1_U07	dokonać analizy procesów typowych dla kierunku OZE i GO, potrafi je zoptymalizować wykorzystując metody analityczne i symulacyjne	P6U_U; P6S_UW	TZ, TS
OZE1_U08	dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne (środowiskowe, ekonomiczne, prawne) podejmowanych działań inżynierskich z	P6U_U; P6S_UW	TZ, TS
OZE1_U09	dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne urządzeń, obiektów, systemów	P6U_U; P6S_UW	TZ, TS
OZE1_U10	ocenić przydatność, wybrać i zastosować właściwe metody i narzędzia rozwiązywania zadań inżynierskich charakterystycznych	P6U_U; P6S_UW	TZ, TS
OZE1_U11	zaplanować i nadzorować zadania obsługowe maszyn, urządzeń i systemów technicznych dla zapewnienia ich niezawodnej eksploatacji	P6U_U; P6S_UW	TZ
OZE1_U12	stosować zasady ergonomicznej i bezpiecznej eksploatacji maszyn i urządzeń służących do produkcji energii ze źródeł odnawialnych oraz	P6U_U; P6S_UW	TZ, TS
OZE1_U13	przygotować pracę pisemną w obszarze kierunku OZE i GO na podstawie samodzielnie wykonanych badań lub z wykorzystaniem	P6U_U; P6S_UW P6S_UO P6S_UU	TZ, TS, RR
OZE1_U14	ocenić działanie elementów układu mechanicznego oraz przeprowadzić prosty eksperyment diagnostyczny pozwalający na	P6U_U; P6S_UW	TZ
OZE1_U15	posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego z użyciem specjalistycznej	P6U_U; P6S_UK P6S_UU	TZ, TS
OZE1_U16	zaprojektować proste urządzenie lub system typowy dla kierunku OZEiGO, wykorzystując właściwe metody, techniki i narzędzia	P6U_U; P6S_UW	TZ, TS
OZE1_U17	zaprojektować prosty proces typowy dla kierunku OZEiGO, wykorzystując właściwe metody, techniki i narzędzia	P6U_U; P6S_UW	TZ, TS
KOMPETENCJE SPOŁECZNE – jest gotów do:			
OZE1_K01	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści oraz uznawania potrzeby ciągłego dokształcania się i podnoszenia kwalifikacji	P6U_K; P6S_KK	TZ, TS
OZE1_K02	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemów	P6U_K; P6S_KK	TZ, TS
OZE1_K03	wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego	P6U_K; P6S_KO	TZ, TS
OZE1_K04	inicjowania działalności na rzecz interesu publicznego	P6U_K; P6S_KO	TZ, TS
OZE1_K05	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P6U_K; P6S_KO	TZ, TS
OZE1_K06	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu	P6U_K; P6S_KR	TZ, TS

Kierunek studiów: odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Poziom studiów: pierwszego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne (SI)

Kwalifikacje umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich

Kod składnika opisu	Opis	Symbol efektu kształcenia dla kierunku studiów
	WIEDZA - zna i rozumie:	
P6S_WG	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	OZE1_W07 OZE1_W08 OZE1_W09 OZE1_W10 OZE1_W11
P6S_WK	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	OZE1_W14 OZE1_W16
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:	
P6S_UW	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	OZE1_U01 OZE1_U06 OZE1_U13 OZE1_U14
	przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiazywaniu: - wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, - dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, - dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich	OZE1_U02 OZE1_U05 OZE1_U07 OZE1_U08 OZE1_U10
	dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania	OZE1_U07 OZE1_U09 OZE1_U11 OZE1_U12 OZE1_U14
	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	OZE1_U11 OZE1_U16 OZE1_U17
	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: pierwszego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne (SI)

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	Wychowanie fizyczne	O	–	30	0	0	30	0	Zal.
2	Matematyka	A	6	45	15	0	30	0	Z
3	Fizyka	A	3	30	15	0	0	15	E
4	Technologie informacyjne	O	3	30	10	0	0	20	Z
5	Inżynieria materiałowa	B	3	45	20	0	10	15	Z
6	Ochrona środowiska	A	3	30	15	0	15	0	Z
7	Ekonomia	S	3	45	20	0	25	0	E
8	Propedeutyka OZE i GO	B	1	15	15	0	0	0	Z
9	Informacja techniczna	B	3	35	15	0	10	10	Z
10	Podstawy hydrologii i hydrogeologii	B	2	30	15	0	0	15	Z
11	Mikrobiologiczna transformacja materii organicznej	B	3	45	15	0	0	30	E
A	**Łącznie obowiązkowe**		**30**	**380**	**155**	**0**	**120**	**105**	**…**
				Fakultatywne					
			0	0	0	0	0	0	…
B	**Łącznie fakultatywne****		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**…**
C	**RAZEM W SEMESTRZE (A+B)**		**30**	**380**	**155**	**0**	**120**	**105**	**…**

Rok 1 **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	Wychowanie fizyczne	O	–	30	0	0	30	0	Zal.
2	Język obcy	O	2	30	0	0	30	0	Zal.
3	Matematyka i statystyka opisowa	A	5	60	15	0	15	30	E
4	Chemia	A	2	30	15	0	0	15	E
5	Mechanika płynów i urządzenia przepływowe	B	4	45	15	0	0	30	Z
6	Elektrotechnika	B	4	45	20	0	0	25	E
7	Grafika inżynierska	B	5	60	15	0	0	45	Z
8	Mechanika techniczna	B	4	45	15	0	30	0	E
9	Podstawy produkcji biopaliw I	B	4	50	20	0	0	30	Z
A	**Łącznie obowiązkowe**		**30**	**395**	**115**	**0**	**105**	**175**	**…**
				Fakultatywne					
			0	0	0	0	0	0	…
B	**Łącznie fakultatywne****		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**…**
C	**RAZEM W SEMESTRZE (A+B)**		**30**	**395**	**115**	**0**	**105**	**175**	**…**

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	Język obcy	O	2	30	0	0	30	0	Zal.
2	Automatyka	B	4	45	20	0	0	25	E
3	Wytrzymałość materiałów	B	2	35	15	0	20	0	E
4	Termodynamika	B	6	70	30	0	25	15	E
5	Gospodarka energetyczna	B	6	70	30	0	0	40	E
6	Podstawy działalności gospodarczej i zarządzania	S	2	30	15	0	15	0	Z
7	Podstawy produkcji biopaliw II	B	5	50	20	0	0	30	E
8	Elektronika i pomiary energetyczne	B	2	35	15	0	0	20	Z
A	**Łącznie obowiązkowe**		**29**	**365**	**145**	**0**	**90**	**130**	**…**
	Fakultatywne								
1	Historia, kultura, sztuka i tradycja regionu	S	1	18	9	0	9	0	Z
B	**Łącznie fakultatywne****		**1**	**18**	**9**	**0**	**9**	**0**	**…**
C	**RAZEM W SEMESTRZE (A+B)**		**30**	**383**	**154**	**0**	**99**	**130**	**…**

Rok 2 **Semestr 4**

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	Zal.
2	Podstawy konstrukcji maszyn	B	5	60	30	0	0	30	E
3	Rachunek kosztów dla inżynierów	B	3	45	15	0	30	0	E
4	Podstawy energetyki odnawialnej	B	3	47	15	0	12	20	Z
5	Systemy i urządzenia transportowe	B	3	44	20	0	9	15	Z
6	Gospodarka odpadami z elementami prawa	B	7	80	30	0	25	25	E
7	Urządzenia energetyki konwencjonalnej i niekonwencjonalnej	B	7	90	30	0	30	30	E
A	**Łącznie obowiązkowe**		**30**	**396**	**140**	**0**	**136**	**120**	**…**
	Fakultatywne								
			0	0	0	0	0	0	…
B	**Łącznie fakultatywne****		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**…**
C	**RAZEM W SEMESTRZE (A+B)**		**30**	**396**	**140**	**0**	**136**	**120**	**…**

Rok 3 **Semestr 5**

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	E
2	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	B	3	45	20	0	0	25	E
A	**Łącznie obowiązkowe**		**5**	**75**	**20**	**0**	**30**	**25**	**…**
	Fakultatywne								

1	Specjalność do wyboru - Odnawialne źródła energii (OZE) lub Gospodarka odpadami (GO)	F	25	255	118	0	25	113	Z/E
B	**Łącznie fakultatywne****		**25**	**255**	**118**	**0**	**25**	**113**	**…**
C	**RAZEM W SEMESTRZE (A+B)**		**30**	**330**	**138**	**0**	**55**	**138**	**…**

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specja-listyczne	
	Odnawialne źródła energii (OZE)								
1	Produkcja i właściwości biomasy	F	9	90	45	0	15	30	E
2	Technologie pozyskiwania biomasy	F	7	60	30	0	10	20	Z
3	Informatyka stosowana w OZE	F	4	45	20	0	0	25	Z
4	Technologie i techniki produkcji biopaliw ciekłych	F	5	60	30	0	0	30	E
B	**Łącznie fakultatywne**		**25**	**255**	**125**	**0**	**25**	**105**	**…**
	Gospodarka odpadami (GO)								
1	Właściwości fizyko-chemiczne odpadów	F	7	75	30	0	15	30	E
2	Technologia wody i ścieków	F	8	75	30	0	0	45	E
3	Informatyka stosowana w GO	F	4	45	20	0	0	25	Z
4	Odpady w produkcji surowcowej i przetwórstwie	F	6	60	30	0	10	20	Z
B	**Łącznie fakultatywne**		**25**	**255**	**110**	**0**	**25**	**120**	**…**

Rok 3 **Semestr 6**

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specja-listyczne	
	Obowiązkowe								
1	Eksploatacja i niezawodność systemów technicznych	B	6	75	30	0	25	20	E
2	Teoria i technika spalania	B	5	60	30	0	15	15	Z
3	Proseminarium	B	1	15	0	15	0	0	Z
A	**Łącznie obowiązkowe**		**12**	**150**	**60**	**15**	**40**	**35**	**…**
	Fakultatywne								
1	Specjalność do wyboru - Odnawialne źródła energii (OZE) lub Gospodarka odpadami (GO)	F	18	165	78	0	38	50	Z/E
B	**Łącznie fakultatywne****		**18**	**165**	**77,5**	**0**	**37,5**	**50**	**…**
C	**RAZEM W SEMESTRZE (A+B)**		**30**	**315**	**138**	**15**	**78**	**85**	**…**

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specja-listyczne	
	Odnawialne źródła energii (OZE)								
1	Technologie i techniki produkcji biopaliw stałych	F	5	60	30	0	10	20	E
2	Technologie i techniki produkcji biopaliw gazowych	F	4	60	30	0	15	15	E

3	Układy kogeneracyjne i magazynowanie energii I	F	3	45	20	0	15	10	Z
4	Praktyka zawodowa (160 godz. = 4 tyg.)	P	6	0	0	0	0	0	Z
B	**Łącznie fakultatywne**		**18**	**165**	**80**	**0**	**40**	**45**	**…**
	Gospodarka odpadami (GO)								
1	Systemy informacji przestrzennej w zarządzaniu środowiskiem	F	5	60	30	0	0	30	E
2	Ekobilans produktu i recykling materiałowy	F	3	45	15	0	15	15	Z
3	Technologie unieszkodliwiania odpadów	F	4	60	30	0	20	10	E
4	Praktyka zawodowa (160 godz. = 4 tyg.)	P	6	0	0	0	0	0	Z
B	**Łącznie fakultatywne**		**18**	**165**	**75**	**0**	**35**	**55**	**…**

Rok 4 **Semestr 7**

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specja-listyczne	
	Obowiązkowe								
1	Zarządzanie środowiskowe	B	2	36	18	0	18	0	Z
2	Egzamin dyplomowy	B	2	0	0	0	0	0	E
A	**Łącznie obowiązkowe**		**4**	**36**	**18**	**0**	**18**	**0**	**…**
	Fakultatywne								
1	Specjalność do wyboru - Odnawialne źródła energii (OZE) lub Gospodarka odpadami (GO)	F	26	265	100	30	30	105	Z/E
B	**Łącznie fakultatywne**[**]		**26**	**265**	**100**	**30**	**30**	**105**	**…**
C	**RAZEM W SEMESTRZE (A+B)**		**30**	**301**	**118**	**30**	**48**	**105**	**…**

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specja-listyczne	
	Odnawialne źródła energii (OZE)								
1	Seminarium dyplomowe - inżynierskie	F	3	30	0	30	0	0	Z
2	Praca inżynierska	F	5	0	0	0	0	0	Recenzje
3	Układy kogeneracyjne i magazynowanie energii II	F	3	45	20	0	15	10	E
4	Układy poligeneracyjne	F	5	65	20	0	15	30	E
5	Systemy informacji przestrzennej	F	5	65	30	0	0	35	Z
6	Ekonomika w energetyce odnawialnej	F	5	60	30	0	15	15	Z
B	**Łącznie fakultatywne**		**26**	**265**	**100**	**30**	**45**	**90**	**…**
	Gospodarka odpadami (GO)								
1	Seminarium dyplomowe - inżynierskie	F	3	30	0	30	0	0	Z
2	Praca inżynierska	F	5	0	0	0	0	0	Recenzje
3	Odpady komunalne	F	4	45	20	0	0	25	Z
4	Inżynieria procesowa w gospodarce odpadami	F	4	50	20	0	0	30	E
5	Ochrona powietrza	F	4	60	30	0	15	15	Z
6	Logistyka zagospodarowania odpadów i organizacja usług komunalnych	F	6	80	30	0	0	50	E
B	**Łącznie fakultatywne**		**26**	**265**	**100**	**30**	**15**	**120**	**…**

Razem dla cyklu kształcenia :ształcenia

Lp.	Wyszczególnienie		Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Łączna liczba egzaminów
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specja-listyczne*	
1	**Razem dla cyklu kształcenia**		**210**	**2500**	**957**	**45**	**641**	**858**	**25**
	w tym :	obowiązkowe	140	1797	653	15	539	590	19
		fakultatywne	70	703	304	30	102	268	6
2	**Udział zajęć fakultatywnych [%]**		**33,3**						

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

Wymiar ECTS	6
Status	obowiązkowy podstawowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawowa wiedza z matematyki na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
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 kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
MAT_W1	pojęcia dotyczące liczb rzeczywistych i podzbiorów oraz wybrane elementy logiki matematycznej	OZE1_W01	TZ, TS
MAT_W2	podstawowe pojęcia analizy matematycznej dotyczące własności odpowiednio regularnych funkcji oraz sposobów ich określania	OZE1_W01	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
MAT_U1	przeprowadzić działania na zbiorach i wyciągać wnioski	OZE1_U01	TZ, TS
MAT_U2	znajdywać granice ciągów, funkcji oraz pochodne funkcji	OZE1_U01	TZ, TS
MAT_U3	klasyfikować oraz przeprowadzić analizę przebiegu zmienności funkcji elementarnych i narysować ich wykresy	OZE1_U01	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
MAT_K1	ciągłego zdobywania wiedzy w celu doskonalenia poznania metod analizy matematycznej, umożliwiających rozwiązywanie problemów praktycznych	OZE1_K01	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady		**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Elementy logiki i teorii mnogości Przegląd funkcji elementarnych Ciągi nieskończone. Granice ciągów i ich własności. Liczba e. Logarytm naturalny Granica funkcji w punkcie i w nieskończoności. Granice jednostronne. Funkcja ciągła		

	Pochodna funkcji w punkcie. Geometryczna interpretacja pochodnej. Działania na pochodnych. Pochodne funkcji elementarnych. Pochodna funkcji złożonej Pochodne wyższych rzędów. Twierdzenie de'l Hospitala Zastosowanie pochodnych do badania zmienności funkcji – monotoniczność, ekstrema lokalne, wypukłość, wklęsłość, punkty przegięcia Asymptoty pionowe i asymptoty ukośne. Różniczka funkcji
Realizowane efekty uczenia się	MAT_W1, MAT_W2, MAT_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawdzian pisemny na zaliczenie. Wymagany poziom zaliczenia 60%.

Ćwiczenia audytoryjne	**30**	**godz.**

Tematyka zajęć	Elementy logiki i teorii mnogości Przegląd funkcji elementarnych Ciągi nieskończone. Granice ciągów i ich własności. Liczba e. Logarytm naturalny Granica funkcji w punkcie i w nieskończoności. Granice jednostronne. Funkcja ciągła Pochodna funkcji w punkcie. Geometryczna interpretacja pochodnej. Działania na pochodnych. Pochodne funkcji elementarnych. Pochodna funkcji złożonej Pochodne wyższych rzędów. Twierdzenie de'l Hospitala Zastosowanie pochodnych do badania zmienności funkcji – monotoniczność, ekstrema lokalne, wypukłość, wklęsłość, punkty przegięcia Asymptoty pionowe i asymptoty ukośne Różniczka funkcji jako źródło wzorów przybliżonych
Realizowane efekty uczenia się	MAT_U1, MAT_U2, MAT_U3, MAT_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie na podstawie pisemnych sprawdzianów umiejętności obejmujących każdy wyodrębniony temat zajęć.

Literatura:

Podstawowa	Krysicki W., Włodarski L. 2015 Analiza matematyczna w zadaniach cz. 1 PWN SA, Warszawa, Ptak M. 2013 Matematyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych Wydawnictwo Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, Kraków, Kukuła K. 2007 Elementy statystyki w zadaniach Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa.
Uzupełniająca	Gryglaszewska A., Kosiorowska M., Paszek B. 2012 Ćwiczenia z matematyki, część 1 i 2 Wydawnictwo AE w Krakowie, Sobczyk M. 2010 Statystyka matematyczna Wyd C. H. Beck, Warszawa.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	3,0	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	3,0	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	...	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		75	godz.	3,0	ECTS*
w tym:	wykłady	15	godz.		

ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	20	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	10	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	…	ECTS*
praca własna	75	godz.	3,0	ECTS*

.

Przedmiot:
Fizyka

Wymiar ECTS	3
Status	obowiązkowy podstawowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	wiedza z zakresu fizyki na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

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

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Gleboznawstwa i Agrofizyki Wydział Rolniczo-Ekonomiczny

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
FIZ_W1	prawa fizyki niezbędne do zrozumienia zjawisk i procesów występujących w biosferze	OZE1_W04	TZ
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
FIZ_U1	przeprowadzać obserwacje i pomiary, analizować oraz interpretować ich wyniki	OZE1_U01	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
FIZ_K1	ciągłego zdobywania wiedzy; dokształcania i samodoskonalenia	OZE1_K01	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady **15** **godz.**

Tematyka zajęć	Wielkości i wzorce fizyczne. Pomiar fizyczny i jego dokładność. Podstawowe oddziaływania w przyrodzie: grawitacyjne, elektromagnetyczne, słabe, silne. Wektory wraz z rachunkiem i skalary. Opis ruchu jednostajnego i jednostajnie przyspieszonego wraz z wprowadzeniem elementów matematyki fizycznej. Zasady dynamiki Newtona wraz z metodyką rozwiązywania zadań i problemów. Przykłady sił występujących w przyrodzie np.: grawitacji, dośrodkowa, ciężar, tarcie (w tym lepkość), wyporu. Siły i prawa dynamiki w ruchu obrotowym. Energia kinetyczna i potencjalna. Praca. Zasada zachowania energii w przyrodzie. Związek: energia - praca. Drgania. Siły sprężystości. Ruch harmoniczny: nietłumiony, tłumiony, wymuszony, rezonans. Energia w ruchu harmonicznym. Fale mechaniczne i elektromagnetyczne. Rodzaje fal w ośrodkach sprężystych. Widmo fal elektromagnetycznych - Tęcza Maxwella. Zjawiska związane z rozchodzeniem się fal: zasada Huygensa, zasada super pozycji fal, interferencja fal, zjawisko Dopplera, fala stojąca, fala uderzeniowa.

	Podstawowe pojęcia termodynamiki. Ciepło i temperatura. Zasady termodynamiki: 0-wa, I-sza, II-ga. Pochłanianie ciepła oraz bilans cieplny (przykładowe rachunki). Rozszerzalność cieplna i zastosowania. Procesy cieplne: przemiana adiabatyczna, izotermiczna, izochoryczna, izobaryczna proces cykliczny, rozprężenie swobodne. Mechanizmy przekazywania ciepła: przewodnictwo, konwekcja, promieniowanie. Elektryczność: przewodniki i izolatory. Ładunek elektryczny: dipol indukowany, elektryzowanie ciał, kwantowa natura. Prawo Coulomba. Prawo Gaussa. Pole elektryczne: opis, natężenie i potencjał pola elektrycznego. Pojemność elektryczna oraz kondensator płaski. Prąd elektryczny: Prawo Ohma, I-sze i II-gie Prawo Kirchhoffa, przykłady SEM, proste układy elektryczne - konstrukcja i opis. Magnetyzm: doświadczenie Oersteda, magnetyzm ziemski. Pole magnetyczne: opis, indukcja magnetyczna, siła Lorentza. Prawo Biota-Savarta. Prawo Ampera. Prawo Faradaya. Reguła Lenza. Cewki - indukcyjność, samoindukcja. Materiały magnetyczne: diamagnetyki, paramagnetyki, ferromagnetyki.
Realizowane efekty uczenia się	FIZ_W1, FIZ_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zasady oceny: Egzamin ustny. Sprawdzian wiedzy i kompetencji społecznych z zakresu wykładów, udział w ocenie końcowej modułu - 50%. Kryteria oceny: 1. Ocena niedostateczna (2,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie co najmniej jednej z trzech składowych (Wiedza ..., Umiejętności ..., lub Kompetencje ...) przedmiotowych efektów kształcenia student uzyska mniej niż 50% obowiązujących efektów dla danej składowej. 2. Ocena dostateczna (3,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z trzech składowych (W, U lub K) efektów kształcenia student uzyska przynajmniej 50% obowiązujących efektów dla danej składowej. 3. Ocena ponad dostateczna (3,5): wystawiana jest na podstawie średniej arytmetycznej z trzech składowych (W, U lub K) efektów kształcenia (średnio 61-70%). 4. Podobny sposób obliczania ocen jak przedstawiony w pkt. 3 przyjęto dla ocen dobrej (4,0 - średnio 71-80%), ponad dobrej (4,5 - średnio 81-90%) i bardzo dobrej (5,0 - średnio >90%).
Ćwiczenia laboratoryjne	**15 godz.**
Tematyka zajęć	Wybór 6ciu ćwiczeń laboratoryjnych z następujących zestawów 1. Wyznaczanie gęstości ciał stałych i cieczy. Wyznaczanie przyśpieszenia ziemskiego przy pomocy wahadła matematycznego i fizycznego. Pomiar ciężaru właściwego ciał stałych i cieczy przy pomocy wagi hydrostatycznej. 2. Wyznaczanie prędkości dźwięku w powietrzu i ciałach stałych. Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności liniowej ciał stałych. Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności objętościowej cieczy. Wyznaczanie kalorymetryczne ciepła właściwego. Wyznaczanie ciepła topnienia lub wyznaczanie zmiany entropii układu. 3. Wyznaczanie wilgotności względnej i bezwzględnej powietrza. Wyznaczanie współczynnika lepkości dynamicznej. Wyznaczanie współczynnika napięcia powierzchniowego cieczy. 4. Wyznaczanie współczynnika sprawności urządzenia grzejnego na przykładzie grzałki elektrycznej i garnka elektrycznego. Badanie zjawiska elektrolizy i wyznaczanie współczynnika elektrochemicznego i stałej Faraday`a. Badanie zjawisk termoelektrycznych.  5. Wyznaczanie oporu przewodników metodą mostka Wheatstone`a. Wyznaczanie siły elektromotorycznej i oporu wewnętrznego źródła napięcia stałego. Wyznaczanie charakterystyki diody półprzewodnikowej.

	6. Wyznaczanie zależności współczynnika załamania cieczy od stężenia przy pomocy refraktometru. Absorpcjometryczne wyznaczanie stężenia roztworu. Wyznaczanie stężenia roztworów cukru przy pomocy polarymetru. Pomiar długości fali świetlnej przy pomocy siatki dyfrakcyjnej. Badanie widm emisyjnych i absorpcyjnych przy pomocy spektrometru.
Realizowane efekty uczenia się	FIZ_U1, FIZ_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zasady oceny: Sprawozdanie w formie pisemnej z każdego przeprowadzonego ćwiczenia laboratoryjnego. Ocena końcowa na podstawie średniej, udział w ocenie końcowej modułu - 25%. Kolokwium ustne na każdych ćwiczeniach laboratoryjnych. Ocena z umiejętności i kompetencji społecznych z zakresu przygotowania i przeprowadzenia ćwiczenia laboratoryjnego, udział w ocenie końcowej modułu - 25%. Kryteria oceny: 1. Ocena niedostateczna (2,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie co najmniej jednej z trzech składowych (Wiedza ..., Umiejętności ..., lub Kompetencje ...) przedmiotowych efektów kształcenia student uzyska mniej niż 50% obowiązujących efektów dla danej składowej. 2. Ocena dostateczna (3,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z trzech składowych (W, U lub K) efektów kształcenia student uzyska przynajmniej 50% obowiązujących efektów dla danej składowej. 3. Ocena ponad dostateczna (3,5): wystawiana jest na podstawie średniej arytmetycznej z trzech składowych (W, U lub K) efektów kształcenia (średnio 61-70%). 4. Podobny sposób obliczania ocen jak przedstawiony w pkt. 3 przyjęto dla ocen dobrej (4,0 - średnio 71-80%), ponad dobrej (4,5 - średnio 81-90%) i bardzo dobrej (5, - średnio >90%).

Literatura:

Podstawowa	D. Halliday, R.Resnick, J.Walker „Podstawy Fizyki"; tom 1-5, PWN 2012 Materiały własne Zakładu Fizyki w postaci internetowej: http://www.fizyka.ur.krakow.pl//pracownia.htm
Uzupełniająca	H. Szydłowski, „Pracownia fizyczna", PWN 1994

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne			1,5	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne			1,5	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze			...	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		45	godz.	1,8	ECTS*
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	12	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		30	godz.	1,2	ECTS*

Przedmiot:
Technologie informacyjne

Wymiar ECTS	3
Status	obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza ogólna w zakresie kompetencji społecznych na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
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 kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
TIN_W1	uwarunkowania użytkowania systemów operacyjnych i aplikacji komputerowych, wykorzystywanych w procesie kształcenia studentów	OZE1_W10	TZ
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
TIN_U1	projektować i zestawiać dokumenty oraz tworzyć prezentacje graficzne z zastosowaniem aplikacji komputerowych	OZE1_U02	TZ, TS
TIN_U2	zestawiać dane i przeprowadzać obliczenia oraz tworzyć wizualizuję danych z wykorzystaniem aplikacji komputerowych	OZE1_U05	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
TIN_K1	poznawania i stosowania nowych technologii informatycznych z poszanowaniem praw własności intelektualnej	OZE1_K01	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady		**10**	**godz.**
Tematyka zajęć	Obsługa urządzeń techniki komputerowej. Korzystanie z platformy e-learning, Usos, oraz innych systemów na Wydziale. Korzystanie z usług sieciowych. Systemy operacyjne - podstawowe informacje. Oprogramowanie Open Source. System operacyjny Linux, Środowisko graficznye KDE. Aplikacje użytkowe w systemie. Komputerowe bazy danych.		

Realizowane efekty uczenia się	TIN_W1, TIN_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie - test jednokrotnego wyboru, udział w ocenie końcowej modułu - 50%.

Ćwiczenia laboratoryjne		**20**	**godz.**
Tematyka zajęć	Aplikacje użytkowe - edytory tekstów (MS Word). Aplikacje użytkowe - arkusze kalkulacyjne (MS Excel). Aplikacje użytkowe - grafika prezentacyjna (MS PowerPoint). Aplikacje użytkowe - bazy danych (MS Access). Praca w chmurze, aplikacje Google, praca w zespole projektowym.		
Realizowane efekty uczenia się	TIN_U1, TIN_U2, TIN_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawdzian umiejętności praktycznych, zaliczenie projektu, udział w ocenie końcowej modułu - 50%.		

Literatura:

Podstawowa	Witold Wrotek 2015 ABC Excel 2016 PL Helion, Warszawa Danuta Mendrala, Marcin Szeliga 2015 Access 2016 PL. Ćwiczenia praktyczne Helion, Warszawa
Uzupełniająca	Skulimowska A. 2013. Technologia informacyjna EXCEL 2013 Michael R. Groh. Access 2007 ; tł.: Radosław Meryk, Adam Jarczyk, Zbigniew Smogur.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,0	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	1,0	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	…	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		35	godz.	1,4	ECTS*
w tym:	wykłady	10	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		40	godz.	1,6	ECTS*

Przedmiot:
Inżynieria materiałowa

Wymiar ECTS	3
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza ogólna z zakresu fizyki na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
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 kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
IMT_W1	strukturę i właściwości materiałów, surowców roślinnych i zwierzęcych w odniesieniu do przebiegu procesów technologicznych.	OZE1_W03	TZ, RR
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
IMT_U1	wykonać analizę procesów, potrafi je zoptymalizować wykorzystując metody analityczne i symulacyjne, wykorzystuje zagadnienia metrologiczne, metody oszacowania błędów.	OZE1_U01	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
IMT_K1	ciągłego dokształcania się w celu podnoszenia kompetencji inżynierskich	OZE1_K01	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**20**	**godz.**
Tematyka zajęć	Materiały techniczne: naturalne i inżynierskie i ich rola w rozwoju techniki Materia i jej składniki strukturalne - podstawy budowy krystalicznej oraz amorficznej materiałów, mikrostruktura materiałów. Podstawowe procesy wytwarzania materiałów oraz kształtowania ich struktury i właściwości metodami technologicznymi: krystalizacja, przemiany fazowe, dyfuzja, rekrystalizacja, odkształcenie sprężyste i plastyczne, obróbka cieplnoplastyczna, pokrycia i warstwy wierzchnie. Podstawowe metody badania struktury i właściwości materiałów. Techniczne stopy żelaza - stale, staliwa i żeliwa. Metale nieżelazne i ich stopy. Materiały spiekane i ceramiczne, szkła i ceramika szklana. Materiały polimerowe, kompozytowe i nowoczesne materiały funkcjonalne oraz specjalne.	
Realizowane efekty uczenia się	IMT_W1, IMT_K1	

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Udział w ocenie końcowej modułu - 40%. Na ocenę 3.0 Potrafi wymienić podstawowe rodzaje wiązań atomowych i mikrostruktury bez odniesień do fizyko-chemicznych właściwości materiałów technicznych, surowców roślinnych i zwierzęcych oraz wymienia niektóre zjawiska strukturalne zachodzące w procesach technologicznych obróbki mechanicznej i cieplnej materiałów. Na ocenę 4.0 Potrafi wyjaśnić wpływ podstawowych rodzajów wiązań atomowych i mikrostruktury na fizyko-chemiczne właściwości materiałów technicznych, surowców roślinnych i zwierzęcych oraz potrafi wymienić podstawowe zjawiska strukturalne zachodzącej w wybranych procesach technologicznych pod wpływem oddziaływania energii cieplnej lub mechanicznej. Na ocenę 5.0 Potrafi wyjaśnić wpływ wiązań atomowych, mikrostruktury na fizyko-chemiczne właściwości materiałów technicznych, surowców roślinnych i zwierzęcych oraz potrafi wymienić i uszeregować podstawowe zjawiska strukturalne zachodzącej w procesach technologicznych pod wpływem oddziaływania energii cieplnej lub mechanicznej oraz w sposób elementarny dokonać ich opisu.

Ćwiczenia audytoryjne	**10**	**godz.**

Tematyka zajęć	Układy fazowe, wykresy CTP. Przemiany dyfuzyjne i bezdyfuzyjne. Analiza porównawcza charakterystyk wytrzymałościowych metali, polimerów i ceramiki. Podatność recyklingowa wybranych materiałów konstrukcyjnych – opakowania. Cechy użytkowe materiałów kompozytowych.

Realizowane efekty uczenia się	IMT_U1, IMT_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Udział w ocenie końcowej modułu - 30%. Na ocenę 3.0 Potrafi podać przykład prostej konstrukcji lub wyrobu dokonując kwalifikacji rodzajowej materiału, wymieniając podstawowe właściwościach fizyko-chemiczne, technologiczne i użytkowe. Na ocenę 4.0 Potrafi podać przykład konstrukcji lub wyrobu uzasadniając dobór rodzaju materiału o określonych właściwościach fizyko-chemicznych, technologicznych podając podstawowe metody badania struktury i właściwości materiałów inżynierskich. Na ocenę 5.0 Potrafi podać przykład konstrukcji lub wyrobu uzasadniając dobór wg kryteriów kwalifikacji rodzajowej materiału wraz z zamiennikami o określonych właściwościach fizykochemicznych, technologicznych i użytkowych na podstawie metod badania struktury i właściwości materiałów inżynierskich.

Ćwiczenia laboratoryjne	**15**	**godz.**

Tematyka zajęć	Wyznaczanie współczynnika tarcia zewnętrznego materiałów konstrukcyjnych. Ocena stanu granulometrycznego materiałów sypkich. Pomiar twardości metali metodą Rockwella. Pomiar twardości metali metodą Brinella. Pomiar twardości metodą metali Vickersa. Wyznaczanie cech wytrzymałościowych ceramiki - rozkład Weibulla. Wyznaczanie parametrów aerodynamicznych materiałów

	ziarnistych w kanale pneumatycznym.
Realizowane efekty uczenia się	IMT_U1, IMT_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Udział w ocenie końcowej modułu - 30%. Na ocenę 3,0 Student posiada fragmentaryczną wiedzę w zakresie zagadnień metrologii laboratoryjnej wyznaczania cech fizyko chemicznych stopów metali, ceramiki, polimerów i kompozytów. Wskazuje na źródła podstawowych informacji dla uzupełniania wiedzy i dokształcania się z wybranych dziedzin inżynierii materiałowej. Na ocenę 4.0 Student posiada podstawową wiedzę w zakresie zagadnień metrologii laboratoryjnej, oszacowania błędów pomiaru przy wyznaczaniu cech fizyko-chemicznych stopów metali, ceramiki, polimerów, kompozytów. Potrafi dokonać wyboru źródeł informacji dla potrzeb dokształcania się w celu podnoszenia kompetencji inżynierskich. Na ocenę 5.0 Student posiada podstawową wiedzę w zakresie zagadnień metrologii laboratoryjnej, oszacowania błędów pomiaru przy wyznaczaniu cech fizyko-chemicznych stopów metali, ceramiki, polimerów, kompozytów dokonując analogii dla materiałów pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego. Potrafi dokonać wyboru źródeł informacji na podstawie zróżnicowanych źródeł bibliograficznych dla potrzeb ciągłego dokształcania się w celu podnoszenia kompetencji inżynierskich.

Literatura:

Podstawowa	Ashby M.F., Jones D.R.H 1995. Materiały inżynierskie - właściwości i zastosowania, Tom 1 i 2 WNT, Warszawa. Ashby M. F. 1995. Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim, WNT, Warszawa. Rudnik S 1996. Materiałoznawstwo WNT, Warszawa.
Uzupełniająca	Praca zbiorowa pod redakcja, Wielgosza R.O. i Pytla S.M 2003. Inżynieria materiałowa, Politechnika Krakowska, Kraków. Jurczyk. M. 2010. Nanomateriały. Zagadnienia wybrane Politechnika Poznańska, Poznań.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	1,6	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	0,7	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolniczne	0,7	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		50	godz.	2,0	ECTS*
w tym:	wykłady	20	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	25	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		25	godz.	1,0	ECTS*

Przedmiot:
Ochrona środowiska

Wymiar ECTS	3
Status	obowiązkowy podstawowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza ogólna z zakresu ekologii na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
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:		
OCH_W1	opisuje procesy zachodzące w biosferze, rozpoznaje źródła zanieczyszczeń i ich oddziaływanie na środowisko	OZE1_W02	TS
OCH_W2	zna metody zapobiegania degradacji środowiska, w szczególności powodowane przez działalność rolniczą	OZE1_W02	TS, RR
OCH_W3	źródła emisji zanieczyszczeń wynikające z użytkowania systemów technicznych	OZE1_W07	TZ
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
OCH_U1	identyfikuje aspekty środowiskowe związane z działalnością gospodarczą	OZE1_U08	TS
OCH_U2	proponuje sposoby i technologie mające na celu zmniejszenie wpływu środowiskowego działalności człowieka	OZE1_U08	TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
OCH_K1	przyjmuje otwartą postawę w swoich działaniach wobec problemów ochrony środowiska przyrodniczego	OZE1_K02	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Definicje, podstawowe pojęcia ekologiczne, klasyfikacja ekosystemów, czynniki środowiskowe Źródła i skutki zanieczyszczenia powietrza Wpływ zanieczyszczeń powietrza na ekosystemy leśne Zanieczyszczenia wód, eutrofizacja ekosystemów wodnych Typy i kierunki degradacji gleb Zagrożenia środowiskowe działalności rolniczej Zmiany klimatyczne i rolnictwo	
Realizowane efekty uczenia się	OCH_W1, OCH_W2, OCH_W3, OCH_K1	

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test pisemny, udział w ocenie końcowej modułu - 50%.

Ćwiczenia audytoryjne		**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	System ochrony środowiska w Polsce Państwowy Monitoring Środowiska (projekt) Problemy środowiskowe składowania odpadów (studium przypadku) Problemy środowiskowe kompostowni (zadania) Problemy środowiskowe termicznego przekształcania odpadów (zadania) Problemy środowiskowe recyklingu odpadów (zadania)		
Realizowane efekty uczenia się	OCH_U1, OCH_U2, OCH_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ustne, udział w ocenie końcowej modułu -25%. Praca pisemna-projekt, udział w ocenie końcowej modułu -25%.		

Literatura:

Podstawowa	Dobrzańska B., Dobrzański G., Kiełczewski D. , Ochrona środowiska przyrodniczego. PWN, 2008, Karaczun Z. M., Indeka L. G. Ochrona środowiska., Aries, 1999
Uzupełniająca	Ilnicki P. Polskie rolnictwo a ochrona środowiska. Wyd. AR w Poznaniu, 2004 Petryk A., Malinowski M. 2019. Inżynieria i ochorna środowiska. Wybrane zagadnienia. Wyd. UEK. Kraków

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	0,3	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,4	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolniczne	0,3	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		40	godz.	1,6	ECTS*
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	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		35	godz.	1,4	ECTS*

Przedmiot:
Ekonomia

Wymiar ECTS	3
Status	przedmiot humanistyczny i społeczny - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	podstawowa wiedza o systemie gospodarczym kraju na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
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 kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
EKN_W1	podstawowe pojęcia ekonomiczne	OZE1_W06	TZ, TS
EKN_W2	prawidłowości funkcjonowania mechanizmu rynkowego	OZE1_W06	TZ, TS
EKN_W3	podstawowe modele mikro i makroekonomiczne	OZE1_W06	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
EKN_U1	obliczyć różne kategorie ekonomiczne	OZE1_U08	TZ, TS
EKN_U2	zastosować narzędzia analizy ekonomicznej	OZE1_U08	TZ, TS
EKN_U3	posługiwać się modelami ekonomicznymi w analizie polityki gospodarczej państwa	OZE1_U08	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
EKN_K1	ostrożnej i krytycznej oceny informacji i planów gospodarczych na poziomie mikro i makroekonomicznym	OZE1_K05	TZ, TS
EKN_K2	określenia zagrożeń wynikających z wysokiej inflacji/bezrobocia dla podmiotów gospodarczych	OZE1_K05	TZ, TS
EKN_K3	działania ze świadomością zasady racjonalnego gospodarowania	OZE1_K05	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady		**20**	**godz.**
	Podstawowe pojęcia makroekonomiczne Popyt konsumpcyjny i mechanizm mnożnika Keynesa Budżet państwa i polityka fiskalna		

Tematyka zajęć	Rynek pieniądza Krótkookresowy model IS-LM Rynek pracy Kompletny model AD-AS Zależność pomiędzy produkcją, bezrobociem i inflacją
Realizowane efekty uczenia się	EKN_W1, EKN_W2, EKN_W3, EKN_K1, EKN_K2, EKN_K3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny w formie testu jednokrotnego wyboru, udział w ocenie końcowej modułu - 50%, pod warunkiem uzyskania pozytywnej oceny z ćwiczeń. 50% – 60% dostateczny 61%-70% plus dostateczny 71%-80% dobry 81%-90% plus dobry 91%-100% bardzo dobry

Ćwiczenia audytoryjne	**25**	**godz.**

Tematyka zajęć	Równowaga rynkowa Elastyczność popytu Preferencje i użyteczność Optimum konsumenta Maksymalizacja zysku przedsiębiorstwa doskonale konkurencyjnego Minimalizacja kosztów Krzywe kosztów i podaż przedsiębiorstwa
Realizowane efekty uczenia się	EKN_U1, EKN_U2, EKN_U3, EKN_K1, EKN_K2, EKN_K3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test jednokrotnego wyboru oraz zadania obliczeniowe, udział w ocenie końcowej modułu - 50%, pod warunkiem uzyskania pozytywnej oceny z egzaminu. 50% – 60% dostateczny 61%-70% plus dostateczny 71%-80% dobry 81%-90% plus dobry 91%-100% bardzo dobry

Literatura:

Podstawowa	Blanchard O., „Makroekonomia", Oficyna a Wolters Kluwer business, Warszawa, 2011. Milewski R., Kwiatkowski E., (red. nauk), „Podstawy ekonomii", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005 Varian H.R., „Mikroekonomia, kurs średni – ujęcie nowoczesne". Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002
Uzupełniająca	Czarny E., „Mikroekonomia", Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2006 Hall R.E., Taylor J.B., „Makroekonomia", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004 Kwiatkowski E., „Bezrobocie. Postawy teoretyczne", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	1,5	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	1,5	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	...	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		50	godz.	2,0	ECTS*
w tym:	wykłady	20	godz.		

ćwiczenia i seminaria	25	godz.		
konsultacje	4	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	25	godz.	1,0	ECTS*

.

Przedmiot:
Propedeutyka OZE i GO

Wymiar ECTS	1
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawowa wiedza z zakresu geografii, fizyki i chemii na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

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

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki 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:		
PRO_W1	zjawiska ekonomiczne; społeczne oraz uwarunkowania prawne w zakresie odnawialnych źródeł energii i gospodarki odpadami	OZE1_W06	TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
PRO_K1	rozstrzygania dylematów zawodowe z zakresu OZE i GO	OZE1_K02	TS

Treści nauczania:

Wykłady	**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Podstawowe pojęcia z zakresu energetyki zawodowej Prawne i środowiskowe uwarunkowania rozwoju OZE w Polsce i na świecie Charakterystyka wybranych technologii produkcji energii ze źródeł odnawialnych (biopaliwa, PV, kolektory słoneczne, biomasa, wiatr). Podstawowa terminologia związana z gospodarką odpadami Hierarchia postępowania z odpadami. Najważniejsze zapisy dyrektywy o odpadach i ustawy o odpadach Gromadzenie, transport i zagospodarowanie odpadów na przykładzie odpadów komunalnych Podstawy recyklingu i odzysku odpadów. Historia, założenia i przykłady technologii		

Realizowane efekty uczenia się	PRO_W1 oraz PRO_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne, ograniczone czasowo, udział w ocenie końcowej modułu – 100%.

Literatura:

Podstawowa	Wandrasz J, Wandrasz A. 2006. Paliwa formowane. Rosik-Dulewska Cz. 2015. Podstawy gospodarki odpadami.

Uzupełniająca	Petryk A., Malinowski M. 2019. Inżynieria i ochrona środowiska - wybrane zagadnienia. Wyd. UEK w Krakowie

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	…	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	1,0	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	…	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		20	godz.	0,8	ECTS*
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	...	godz.		
	konsultacje	4	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:
Informacja techniczna

Wymiar ECTS	3
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawowa wiedza z zakresu geografii, fizyki i chemii na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
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 kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
ITE_W1	znaczenie oraz rodzaje informacji technicznej (szczególnie dotyczącej srodków technicznych, planowania nadzorowania i realizacji procesów technologicznych oraz zarządzania projektami).	OZE1_W03 OZE1_W11 OZE1_W17	TZ
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
ITE_U1	korzystać z informacji technicznej oferowanej przez różne instytucje i firmy, potrafi interpretować zawartość tej informacji, a także posiada umiejętność tworzenia prostych dokumentów technicznych, które mogą być wykorzystane w planowaniu i nadzorowaniu zadań obsługowych systemów technicznych.	OZE1_U11	TZ
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
ITE_K1	ciągłego zdobywania wiedzy wykorzystując informację techniczną i naukowo-techniczną	OZE1_K01	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	**15** **godz.**
Tematyka zajęć	Podstawy teorii informacji (definicje podstawowe: dane, informacja, wiedza). Źródła informacji. Rodzaje informacji: informacja techniczna i naukowo-techniczna, informacja normalizacyjna, informacja patentowa, piktogramy. Dokumenty związane z urządzeniem technicznym (instrukcja obsługi, dokumentacja techniczna, folder reklamowy), Rola informacji technicznej w procesach produkcyjnych (wizualizacja, metody i narzędzia wizualizacji, opracowywanie danych produkcyjnych, Podstawowa dokumentacja w procesach technologicznych i projektowych. Wyszukiwanie, odczytywanie i tworzenie informacji technicznej

Realizowane efekty uczenia się	ITE_W1, ITE_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie sprawdzające wiedzę (50 % udziału w ocenie końcowej modułu)

Ćwiczenia audytoryjne	**10**	**godz.**

Tematyka zajęć	Opracowanie i prezentacja projektu: Analiza informacji technicznej zawartej w bazach patentowych dotyczącej wybranego systemu technicznego. Zapis informacji technicznej z wykorzystaniem elementów rysunku technicznego Analiza wymagań formalno-prawnych i zaleceń dotyczących instrukcji obsługi systemu technicznego. Ocena wybranych instrukcji obsługi
Realizowane efekty uczenia się	ITE_U1, ITE_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie na podstawie przygotowanej i zaprezentowanej analizy stanu wiedzy na temat wybranego systemu techniczego (praca w zespołach) (20 % udziału w ocenie końcowej modułu).

Ćwiczenia projektowe	**10**	**godz.**

Tematyka zajęć	Wykonywanie instrukcji obsługi wybranego systemu technicznego (praca w zespołach). Opracowanie i prezentacja projektu: Analiza informacji technicznej zawartej w bazach patentowych dotyczącej wybranego systemu technicznego.
Realizowane efekty uczenia się	ITE_U1, ITE_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie na podstawie przygotowanej i zaprezentowanej instrukcji obsługi wybranego systemu technicznego (praca w zespołach) (30 % udziału w ocenie końcowej modułu).

Literatura:

Podstawowa	Dobrzański T. 2015 Rysunek techniczny Wydawnictwo WNT Warszawa Hamrol A. 2013. Zarządzanie jakością z przykładami, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
Uzupełniająca	Slipek Z. 2010. Kształcenie w zakresie ochrony własności intelektualnej na kierunkach inżynierskich Inżynieria Rolnicza 4(122), Kraków.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	3,0	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	..	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolniczne	…	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	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		30	godz.	1,2	ECTS*

Przedmiot:

Podstawy hydrologii i hydrogeologii

Wymiar ECTS	2
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza ogólna z zakresu geografii i fizyki na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów

odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
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:		
PHH_W1	podstawowe metody stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich w zakresie hydrologii i hydrogeologii pozwalające wykorzystywać i kształtować potencjał przyrody w zakresie kierunku OZE i GO	OZE1_W13 OZE1_W08	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
PHH _U1	ocenić przydatność, wybrać i zastosować właściwe metody i narzędzia rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie hydrologii i hydrogeologii charakterystycznych dla kierunku OZE i GO	OZE1_U10	TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
PHH _K1	do świadomej społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stan środowiska przyrodniczego (ma świadomość ryzyka i potrafi ocenić skutki wykonywanej działalności w zakresie gospodarowania zasobami wodnymi)	OZE1_K06	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**15** **godz.**
Tematyka zajęć	Podstawowe definicje i podział hydrologii. Metody badawcze hydrologii. Hydrosfera, obieg wody, zasoby wodne. Bilans wodny. Wody podziemne. Liniowe i punktowe obiekty hydrograficzne. Elementy potamologii, limnologii i glacjologii. Kartowanie hydrograficzne. Gospodarka wodna. Ochrona wód. Hydrometria: stany wody, głębokość cieku, prędkość i natężenie przepływu. Hydrografia: krzywa przepływu, przepływy charakterystyczne. Hydronomia: opady średnie w zlewni, retencja, parowanie. Hydrogeologia: zasoby wód podziemnych.
Realizowane efekty uczenia się	PHH_W1, PHH _K1

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie na ocenę, udział w ocenie końcowej – 50%. Na ocenę 2.0 Na ocenę 3.0 Zna niektóre podstawowe metody, techniki, technologie stosowane w hydrologii Na ocenę 3.5 Na ocenę 4.0 Zna podstawowe metody, techniki, technologie stosowane w hydrologii Na ocenę 4.5 Na ocenę 5.0 Zna większość podstawowe metody, techniki, technologie stosowane w hydrologii Efekt kształcenia dla przedmiotu : Na ocenę 2.0 Na ocenę 3.0 Ma ograniczoną wiedzę z zakresu fizyki i chemii przydatną do rozwiązywania zadań w zakresie hydrologii Na ocenę 3.5 Na ocenę 4.0 Ma wiedzę z zakresu fizyki i chemii przydatną do rozwiązywania zadań w zakresie hydrologii Na ocenę 4.5 Na ocenę 5.0 Ma szeroką wiedzę z zakresu fizyki i chemii przydatną do rozwiązywania zadań w zakresie hydrologii

Ćwiczenia projektowe	**15**	**godz.**

Tematyka zajęć	Prędkość i natężenie przepływu, krzywa przepływu, przepływy charakterystyczne. Stany wody i głębokość cieku, zasoby wód podziemnych. Opady średnie w zlewni
Realizowane efekty uczenia się	PHH_U1, PHH_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie na ocenę, udział w ocenie końcowej – 50%. Na ocenę 2.0 Na ocenę 3.0 Dostrzega niektóre aspekty środowiskowe, ekonomiczne i prawne podejmowanych działań w zakresie hydrologii Na ocenę 3.5 Na ocenę 4.0 Dostrzega aspekty środowiskowe, ekonomiczne i prawne podejmowanych działań w zakresie hydrologii Na ocenę 4.5 Na ocenę 5.0 Dostrzega większość aspektów środowiskowych, ekonomiczne i prawne podejmowanych działań w zakresie hydrologii

Literatura:

Podstawowa	Bajkiewicz-Grabowska E., Mikulski Z. 2007. Hydrologia ogólnaWarszawa, PWN Bajkiewicz-Grabowska E., Magnuszewski A, 2002 Przewodnik do ćwiczeń z hydrologii ogólnej PWN, Warszawa Radlicz-Rühlowa H., Szuster A., 1987 Hydrologia i hydraulika z elementami hydrogeologii WSiP, Warszawa
Uzupełniająca	Byczkowski A. -Hydrologia, 1996, tom I-II, Wydawnictwo SGGW

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	0,8	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	1,2	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	...	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		40	godz.	1,6	ECTS*
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	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		10	godz.	0,4	ECTS*

Przedmiot:
Mikrobiologiczna transformacja materii organicznej

Wymiar ECTS	3
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	wiedza ogólna z zakresu biologii na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

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

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Mikrobiologii i Biomonitoringu, Wydział Rolniczo-Ekonomiczny

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
MTM_W1	złożone zjawiska przyrodnicze i procesy biotechnologiczne	OZE1_W02	RR
MTM_W2	procesy biotechnologiczne na podstawie danych doświadczalnych	OZE1_W03 OZE1_W12	TS, RR
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
MTM_U1	ocenić zagrożenia i wymienia korzyści płynące z zastosowania mikroorganizmów w transformacji materii organicznej	OZE1_U06	TS
MTM_U2	zaproponować rozwiązania o charakterze praktycznym na podstawie wyników badań własnych lub danych literaturowych	OZE1_U08	TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
MTM_K1	identyfikowania i rozstrzygania dylematów etycznych związanych ze współczesną biotechnologią	OZE1_K01	TS, RR
MTM_K2	rzetelnego informowania społeczeństwa o zagrożeniach wynikających z niewłaściwego przetwarzania i składowania odpadów komunalnych	OZE1_K04	TS, RR

Treści nauczania:

Wykłady **15** **godz.**

Miejsce drobnoustrojów w świecie organizmów żywych; Systematyka oparta o współczesne badania molekularne; Przystosowania drobnoustrojów do życia w różnych środowiskach (naturalnych i sztucznych); Saprofity i pasożyty

Rola drobnoustrojów w biodegradacji i biodeterioracji materiałów i związków nieorganicznych i organicznych pochodzenia naturalnego i antropogenicznego

Tematyka zajęć	Drobnoustroje ważne z biotechnologicznego punktu widzenia izolowane ze środowiska; Procesy biologiczne zachodzące na składowisku odpadów Główne grupy mikroorganizmów zasiedlające odpady Wybrane metody higienizacji odpadów Oddziaływanie zakładów składujących i przetwarzających odpady na środowisko, mikroorganizmy wskaźnikowe i metody ich oznaczania Obecność odpadów niebezpiecznych w środowisku
Realizowane efekty uczenia się	MTM_W1, MTM_W2, MTM_K1, MTM_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin z treści wykładowych, jednokrotnego wyboru, udział w ocenie końcowej modułu - 50%.

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

Tematyka zajęć	BHP na ćwiczeniach z mikrobiologicznej transformacji materii organicznej. Podstawowa aparatura stosowana w pracowni mikrobiologicznej. Podstawowe metody stosowane w laboratorium mikrobiologicznym: sterylizacja, dezynfekcja, pasteryzacja. Podstawowe podłoża stosowane do hodowli drobnoustrojów. Hodowla drobnoustrojów. Teoretyczne podstawy barwienia drobnoustrojów, barwniki. Założenie hodowli bakterii. Morfologia bakterii. Technika sporządzania preparatów bakteriologicznych: utrwalanych i barwionych. Barwienie bakterii metodą pozytywną. Technika posługiwania się mikroskopem immersyjnym. Barwienie bakterii metodą prostą negatywną. Zjawisko atrakcji barwnika. Barwienie złożone metodą Grama. Morfologia, systematyka i znaczenie promieniowców. Morfologia i systematyka drożdży. Wykonanie testów na żywotność i odżywianie drożdży. Morfologia, systematyka i znaczenie grzybów strzępkowych (1) Morfologia, systematyka i znaczenie grzybów strzępkowych (2) Mikroorganizmy będące szkodnikami produktów spożywczych – barwienie, identyfikacja Analiza seryjnych rozcieńczeń wg Kocha – odpady komunalne Odczyt analizy, identyfikacja mikroorganizmów zasiedlających odpady Mikroorganizmy wskaźnikowe, metody ich oznaczania i ocena wpływu na środowisko Analiza seryjnych rozcieńczeń wg Kocha – kompost Odczyt analizy, identyfikacja mikroorganizmów zasiedlających kompost Analiza seryjnych rozcieńczeń wg Kocha – gleby przemysłowe, skażone Odczyt analizy, identyfikacja mikroorganizmów zasiedlających glebę przemysłową
Realizowane efekty uczenia się	MTM_U1, MTM_U2, MTM_K1, MTM_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne, ograniczone czasowo, demonstracja praktycznych umiejętności, udział w ocenie końcowej modułu - 50%.

Literatura:

Podstawowa	Schlegel H.G.: Mikrobiologia ogólna. Wydawnictwo Naukowe, PWN. Warszawa, 2003 Salyers A.A., Whitt D.D.: Mikrobiologia, różnorodność, chorobotwórczość i środowisko. Wydawnictwo Naukowe, PWN, Warszawa,2003 Kunicki-Goldfinger W.J.H.: Życie bakterii. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2005

Uzupełniająca	Leśniak W.: Biotechnologia żywności – procesy fermentacji i biosyntezy.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	…	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	1,6	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolniczne	1,4	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	4	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		25	godz.	1,0	ECTS*

.

Przedmiot:
Matematyka i statystyka opisowa

Wymiar ECTS	5
Status	obowiązkowy podstawowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	podstawowa wiedza z matematyki na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
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 kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
MSO_W1	własności całek, macierzy i przestrzeni wektorowych oraz podstawowe metody rachunku całkowego i macierzowego a także działań na wektorach	OZE1_W01	TZ, TS
MSO_W2	podstawowe metody rachunku prawdopodobieństwa oraz metody i narzędzia stosowane w statystyce, z elementami komputerowego opracowania danych	OZE1_W01	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
MSO_U1	wykonać podstawowe obliczenia z zakresu rachunku całkowego i macierzowego oraz rozwiązywać układy równań	OZE1_U01	TZ, TS
MSO_U2	zestawiać dane oraz określać miary i wykorzystywać metody statystyczne do wyznaczania zależności	OZE1_U01	TZ, TS
MSO_U3	wykorzystać metody matematyczne i statystyczne oraz techniki informatyczne do statystycznej analizy danych	OZE1_U05	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
MSO_K1	ciągłego zdobywania wiedzy w celu doskonalenia poznania metod rachunku całkowego i macierzowego oraz analizy statystycznej, umożliwiających rozwiązywanie problemów praktycznych	OZE1_K01	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady		**15**	**godz.**
	Całka nieoznaczona. Całkowanie przez części i przez podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych. Całka oznaczona Całki niewłaściwe. Zastosowanie całki oznaczonej do obliczania pola obszaru, długości łuku i objętości bryły obrotowej Macierz. Działania na macierzach. Macierz odwrotna. Wyznaczniki. Rząd macierzy		

Tematyka zajęć	Układy równań liniowych. Twierdzenie Cramera. Twierdzenie Kroneckera – Capelliego Przestrzeń wektorowa. Działania na wektorach. Kombinacja liniowa wektorów, liniowa zależność i niezależność wektorów Przedmiot i cel statystyki. Zmienna losowa – rozkład zmiennej losowej, dystrybuanta, gęstość Zmienne losowe ciągłe i dyskretne. Rozkład normalny Populacja i próba. Warunki reprezentatywności próby. Prezentacja danych. Miary statystyczne Szereg czasowy. Trend liniowy i krzywoliniowy. Współczynnik determinacji Współzależność dwóch cech. Współczynnik korelacji. Regresja. Metoda najmniejszych kwadratów. Interpretacja wyników. Zależności nieliniowe
Realizowane efekty uczenia się	MSO_W1, MSO_W2, MSO_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny, udział w ocenie końcowej modułu - 1/3. Wymagany poziom zaliczenia 60%.

Ćwiczenia audytoryjne	**15**	**godz.**

Tematyka zajęć	Całka nieoznaczona. Całkowanie przez części i przez podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych Całka oznaczona. Zastosowanie całki oznaczonej do obliczania pola obszaru, długości łuku i objętości bryły obrotowej Macierz. Działania na macierzach. Macierz odwrotna. Wyznaczniki. Rząd macierzy Układy równań liniowych. Twierdzenie Cramera. Twierdzenie Kroneckera – Capellego. Metoda eliminacji Gaussa
Realizowane efekty uczenia się	MSO_U1, MSO_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena na podstawie pisemnych sprawdzianów umiejętności obejmujących każdy wyodrębniony temat zajęć. Ocena średnia ze sprawdzianów stanowi 1/3 oceny końcowej modułu w semestrze.

Ćwiczenia projektowe	**30**	**godz.**

Tematyka zajęć	Szeregi liczbowe, kryteria zbieżności szeregów Liczby zespolone Iloczyn skalarny, wektorowy i mieszany Płaszczyzna i prosta w przestrzeni trójwymiarowej Równania różniczkowe zwyczajne o zmiennych rozdzielonych jednorodne Równania różniczkowe liniowe rzędu pierwszego Zmienna losowa, wybrane przykłady zmiennych losowych; rozkład normalny Prezentacja danych, miary statystyczne Szereg rozdzielczy, szereg szczegółowy Szeregi czasowe Korelacja; współczynnik korelacji liniowej Regresja liniowa i krzywoliniowa. Współczynnik regresji, współczynnik determinacji.
Realizowane efekty uczenia się	MAT_U5, MAT_U6, MAT_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena na podstawie pisemnych sprawdzianów umiejętności oraz indywidualnego zaliczenia projektu z zakresu analizy statystycznej. Ocena średnia ze sprawdzianów stanowi 1/3 oceny końcowej modułu w semestrze.

Literatura:

Podstawowa	Krysicki W., Włodarski L. 2015 Analiza matematyczna w zadaniach cz. 1 PWN SA, Warszawa, Ptak M. 2013 Matematyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych Wydawnictwo Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, Kraków, Kukuła K. 2007 Elementy statystyki w zadaniach Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa.
Uzupełniająca	Gryglaszewska A., Kosiorowska M., Paszek B. 2012 Ćwiczenia z matematyki, część 1 i 2 Wydawnictwo AE w Krakowie, Sobczyk M. 2010 Statystyka matematyczna Wyd C. H. Beck, Warszawa.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,5	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,5	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	…	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		70	godz.	2,8	ECTS*
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	45	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		55	godz.	2,2	ECTS*

.

Przedmiot:

Chemia

Wymiar ECTS	2
Status	obowiązkowy podstawowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotów: Fizyka, Ochrona środowiska

Kierunek studiów

odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

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

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Chemii, Wydział Technologii Żywności Wydział Technologii Żywności

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
CHE_W1	podstawowe prawa i pojęcia chemiczne - rodzaje reakcji chemicznych, podstawy nomenklatury chemicznej, prawo zachowania masy, prawa gazowe	OZE1_W02	RR
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
CHE_U1	przeprowadzać pomiary podstawowych właściwości chemicznych	OZE1_U01 OZE1_U06	TZ
CHE_U2	analizować wyniki pomiarów uwzględniając szacowanie niepewności pomiarowej i generować wnioski	OZE1_U02	TZ
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
CHE_K1	ciągłego zdobywania wiedzy; dokształcania i samodoskonalenia	OZE1_K01	TZ, RR

Treści nauczania:

Wykłady	**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Podstawowe prawa i pojęcia chemiczne-rodzaje reakcji chemicznych (synteza, analiza, wymian pojedyncza i podwójna), podstawy nomenklatury chemicznej, prawo zachowania masy, prawa gazowe. Budowa atomu i jego struktura elektronowa, układ okresowy pierwiastków, elektroujemność, naturalne przemiany jądrowe, okres półtrwania pierwiastków promieniotwórczych, szeregi promieniotwórcze, zagrożenia wynikające ze skażenia izotopami promieniotwórczymi Wiązania chemiczne – atomowe, atomowe spolaryzowane, jonowe, koordynacyjne, wpływ rodzaju wiązania na właściwości związku chemicznego Elementy energetyki, kinetyki i statyki chemicznej- efekty cieplne reakcji chemicznych, prawa termochemiczne, entropia, szybkość reakcji chemicznych, wpływ temperatury na szybkość reakcji, reakcje odwracalne i stan równowagi chemicznej, wpływ temperatury na stałą równowagi chemicznej, reguła Le Chateliera-Brauna	

	Elektrolity-Dysocjacja elektrolityczna, stała i stopień dysocjacji, prawo rozcieńczeń Ostwalda, iloczyn jonowy wody, pH, teorie kwasów i zasad, hydroliza soli, roztwory buforowe, iloczyn rozpuszczalności, wskaźniki kwasowo-zasadowe, elektrolity amfoteryczne, kwaśne deszcze Procesy oksydacyjno-redukcyjne- szereg elektrochemiczny, potencjały elektrodowe, elektrody I-go i II-go rodzaju, elektroda wodorowa, ogniwa galwaniczne, stężeniowe, paliwowe, akumulatory, korozja metali, metody zapobiegania korozji. Wybrane związki nieorganiczne stanowiące zagrożenie dla środowiska naturalnego – kationy Hg(II), Pb(II), Cd(II), As(III/V), azbest. Wybrane grupy związków organicznych stanowiące zagrożenie dla środowiska naturalnego - dioksyny, PCB, pestycydy, detergenty, tworzywa sztuczne
Realizowane efekty uczenia się	CHE_W1, CHE_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny (ocena pozytywna powyżej 51% możliwych punktów), udział w ocenie końcowej modułu - 50%.

Ćwiczenia laboratoryjne	**15**	**godz.**

Tematyka zajęć	1.Organizacja ćwiczeń. Regulamin pracowni chemicznej i przepisy BHP . 2. Sprzęt laboratoryjny i jego przeznaczenie. Mycie szkła laboratoryjnego. 3. Podstawowe czynności laboratoryjne 4. Klasyfikacja, nazewnictwo i właściwości chemiczne związków nieorganicznych powtórzenie wiadomości. 5. Podstawowe reakcje nieorganiczne. 6. Obliczenia stechiometryczne. 1. Reakcje charakterystyczne wybranych kationów i anionów. 2. Sporządzanie roztworów. Obliczenia ze stężeń roztworów 1. Konduktometryczne pomiary przewodnictwa roztworów. 2. Chemiczne i potencjometryczne pomiary pH. Obliczenia z pH roztworów. Wstęp do analizy objętościowej: metody analityczne, miareczkowanie, roztwór mianowany, substancja podstawowa, titrant, analit, punkt równoważności stechiometrycznej i punkt końcowy miareczkowania, wskaźniki. 2. Alkacymetria. Wprowadzenie do redoksymetrii. Oznaczenia manganometryczne. Oznaczanie twardości wody. Uzupełnianie zaległości praktycznych i teoretycznych. Zaliczenia.
Realizowane efekty uczenia się	CHE_U1, CHE_U2, CHE_U3, CHE_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie z ćwiczeń na podstawie indywidualnych sprawozdań z prac laboratoryjnych (średnia z uzyskanych ocen), udział w ocenie końcowej modułu - 20%, 3 kolokwia cząstkowe z zakresu ćwiczeń (ocena pozytywna dla min. 51% punktów), udział w ocenie końcowej modułu - 30%.

Literatura:

Podstawowa	P.Mastalerz. Elementarna chemia nieorganiczna.PWN.Warszawa. P.Szlachcic, J.Szymońska, B.Jarosz, E. Drozdek, O.Michalski, A.Wisła.Chemia I. Skrypt do ćwiczeń laboratoryjnych z chemii nieorganicznej i analitycznej. Kraków.2017.

Uzupełniająca	K.M.Pazdro, A.Rola-Noworyta. Akademicki zbiór zadań z chemii ogólnej. Oficyna Edukacyjna. Krzysztof Pazdro. Warszawa. 2013.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	1,0	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	….	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolniczne	1,0	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		40	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	4	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	…	ECTS*
praca własna		10	godz.	0,4	ECTS*

Przedmiot:
Mechanika płynów i urządzenia przepływowe

Wymiar ECTS	4
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotu: Fizyka

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
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 kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
UPR_W1	zjawiska występujące w przepływie wymuszonym i swobodnym	OZE1_W04	TZ, TS
UPR_W2	rodzaje i zasadę działania urządzeń przepływowych	OZE1_W13	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
UPR_U1	zaprojektować proste układy pompowe wykorzystywane w pozyskiwaniu energii odnawialnej i zagospodarowaniu odpadów	OZE1_U16	TZ, TS
UPR_U2	obliczyć wydatek przelewu	OZE1_U17	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
UPR_K1	ciągłego uzupełniania zdobytej wiedzy i samodoskonalenia	OZE1_K01	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Pojęcie płynu, płynność i ciągłość płynu. Parametry opisujące stan płynu. Podstawowe własności fizyczne płynów. Hydrostatyka cienienie i napór hydrostatyczny, równania równowagi płynu, pływanie ciał. Napór cieczy na ściany płaskie i zakrzywione. Przepływy swobodne i wymuszone. Podstawowe pojęcia kinetyki płynów. Równanie różniczkowe ciągłości przepływu. Równanie Bernoulliego dla płynu doskonałego i rzeczywistego. Przepływ laminarny i burzliwy. Opory ruchu. Obliczanie przepływów w przewodach pod ciśnieniem. Wypływ cieczy przez otwory i przystawki. Uderzenie hydrauliczne. Reakcja strumienia cieczy. Przelewy. Ruch cieczy w korytach i kanałach otwartych. Ruch wód gruntowych. Transport płynów: rurociągi, połączenia rurowe, zawory, zasuwy, uszczelnienia.		

	Pompy, wentylatory, dmuchawy, sprężarki.
Realizowane efekty uczenia się	UPR_W1, UPR_W2, UPR_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie treści wykładowych, udział w ocenie końcowej modułu - 50%.

Ćwiczenia projektowe		**30**	**godz.**
Tematyka zajęć	Zespołowe (2-3 osoby) wykonanie projektu układu hydraulicznego lub pneumatycznego typowego dla procesów pozyskiwania energii z OZE Wykonanie projektu układu wykorzystującego przepływ swobodny.		
Realizowane efekty uczenia się	UPR_U1, UPR_U2, UPR_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie projektów, udział w ocenie końcowej modułu - 50%.		

Literatura:

Podstawowa	Frączek J., Układy pompowe w przemyśle i infrastrukturze, Wydawnictwo PWSZ, Nowy Sącz, 2006 Sawicki Jerzy: Hydraulika i pneumatyka. Cz. 1, Mechanika cieczy i gazów z elementami mechaniki płynów biologicznych, Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego, cop. 2014 3. Puzyrewski Romuald, Sawicki Jerzy: Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki, Wydaw. Naukowe PWN, 2000 Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R., Mechanika płynów w inżynierii środowiska, PWN, 2001
Uzupełniająca	Katalogi firmowe pomp, wentylatorów, dmuchaw, sprężarek Katalogi firmowe przewodów, złączek, zaworów, akumulatorów hydraulicznych i pneumatycznych.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	1,9	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,1	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	…	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:
Elektrotechnika

Wymiar ECTS	4
Status	obwiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zrezalizowanie przedmiotu: Fizyka

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
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 metody rozwiązywania obwodów elektrycznych oraz prawa fizyki niezbędne do zrozumienia zasady działania podstawowych maszyn i urządzeń elektrycznych	OZE1_W04	TZ
ELE_W2	zasady działania maszyn i urządzeń elektrycznych oraz zasady bezpiecznej ich eksploatacji	OZE1_W05	TZ
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
ELE_U1	opisać matematycznie zjawiska fizyczne występujące w obwodach elektrycznych, przeprowadzać proste eksperymenty, wykonywać pomiary, analizować i interpretować uzyskiwane wyniki oraz wyciągać z nich wnioski	OZE1_U02	TZ
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
ELE_K1	identyfikowania oraz rozstrzygania dylematów związanych z wykorzystaniem konwencjonalnych i alternatywnych źródeł energii elektrycznej	OZE1_K02	TZ

Treści nauczania:

Wykłady		**20**	**godz.**
Tematyka zajęć	Pole elektryczne i magnetyczne Obwody prądu stałego Obwody 1-fazowe prądu sinusoidalnie zmiennego Obwody 3-fazowe prądu sinusoidalnie zmiennego Prądnice, wytwarzanie energii elektrycznej Transformatory, przetwarzanie energii elektrycznej		

	Silniki elektryczne Podstawy napędu elektrycznego, użytkowanie energii elektrycznej Instalacje elektryczne, przesyłanie energii elektrycznej Ochrona przeciwporażeniowa
Realizowane efekty uczenia się	ELE_W1, ELE_W2, ELE_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny, wielokrotnego wyboru oraz rozwiązania zadań obliczeniowych, udział w ocenie końcowej modułu - 50%.

Ćwiczenia laboratoryjne	**25**	**godz.**

Tematyka zajęć	Rozwiazywanie obwodów prądu stałego Rozwiazywanie obwodów 1-fazowych prądu sinusoidalnie zmiennego Rozwiazywanie obwodów 3-fazowych prądu sinusoidalnie zmiennego Pomiar podstawowych wielkości elektrycznych w obwodach prądu stałego Pomiar podstawowych wielkości elektrycznych w obwodach 1- fazowych prądu sinusoidalnie zmiennego Pomiar podstawowych wielkości elektrycznych w obwodach 3- fazowych prądu sinusoidalnie zmiennego Badanie transformatorów Badanie prądnic Badanie 3-fazowych silników asynchronicznych Badanie osprzętu silników elektrycznych
Realizowane efekty uczenia się	ELE_U1, ELE_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena na podstawie zaliczeń pisemnych z zagadnień omawianych na ćwiczeniach i rozwiązania zadań obliczeniowych oraz zaliczenia sprawozdań z prac laboratoryjnych, udział w ocenie końcowej modułu - 50%.

Literatura:

Podstawowa	Praca zbiorowa. 2009. Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków. WNT, Warszawa. Glinka T. 2018. Maszyny elektryczne i transformatory. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. Trojanowska M. 2021. Elektrotechnika. Preskrypt. Uniwersytet Rolniczy, Kraków.
Uzupełniająca	Trojanowska M. 2020 Rozwiązywanie obwodów elektrycznych Preskrypt Uniwersytet Rolniczy, Kraków. Pielot J. 2020 Elektrotechnika: wybrane zagadnienia. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice. Markiewicz H. 2018 Instalacje elektryczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	4,0	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	...	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	...	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		50	godz.	2,0	ECTS*
w tym:	wykłady	20	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	25	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:
Grafika inżynierska

Wymiar ECTS	5
Status	obowiązkowy kierunkowy
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	SI
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 kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
GRI_W1	zagadnienia rysunku technicznego i grafiki inżynierskiej potrzebną do tworzenia dokumentacji technicznej projektowanych urządzeń technicznych i systemów w zakresie kierunku OZEiGO	OZE1_W10	TZ
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
GRI_U1	na podstawie danych z różnych źródeł i posługując się zasadami rysunku technicznego, tworzyć dokumentację rysunkową w zakresie kierunku OZEiGO	OZE1_U02	TZ, TS
GRI_U2	efektywnie wykorzystywać aplikacje wspomagającą projektowanie do realizacji projektów inżynierskich w zakresie OZEiGO	OZE1_U05	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
GRI_K1	do identyfikowania oraz rozstrzygania dylematów w zakresie grafiki inżynierskiej	OZE1_K02	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Podstawy rysunku technicznego (2h): a) Rodzaje linii rysunkowych i ich zastosowanie b) Podziałki rysunkowe c) Formaty arkuszy rysunkowych d) Tabliczki rysunkowe Zasady rzutowania (4h): a) Rzutowanie prostokątne b) Rzutowanie aksonometryczne Wymiarowanie w rysunku technicznym (2h)	

	Przenikanie brył (2h): a) Rzutowanie przenikających się walców i otworów walcowych b) Rzutowanie przenikających się prostopadłościanów z walcami Widoki i przekroje w rysunku technicznym (3h): a) Przekroje, sposoby oznaczania i kreskowania b) Zasady wykonywania, pół i ćwierćwidoków Połączenia rozłączne i nierozłączne – zasady rysowania, stopnie uproszczenia (2h)
Realizowane efekty uczenia się	GRI_W1, GRI_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawdzian wiedzy, udział w ocenie końcowej modułu - 60%. Kryteria oceny: Na ocenę 3.0 - Zna podstawowe zasady tworzenia rysunku technicznego prostych elementów (rzutowanie, aksonometria, przekroje, wymiarowanie). Zna arkusze rysunkowe oraz zastosowanie podstawowych rodzajów i szerokości linii rysunkowych. Zna podstawowe oznaczenia rysunkowe Na ocenę 4.0 - Zna zasady tworzenia rysunku technicznego (rzutowanie, aksonometria, przekroje, wymiarowanie) Zna arkusze rysunkowe oraz rodzaje i szerokości linii. Zna podstawowe zastosowanie linii rysunkowych oraz oznaczeń rysunkowych Na ocenę 5.0 - Zna zasady tworzenia rysunku technicznego skomplikowanych elementów (modele zawierające ścięcia, zaokrąglenia, otwory itp.) w rzutach prostokątnych, przekrojach, aksonometrii wraz z wymiarowaniem. Zna zasady wyboru niezbędnej liczby i rodzaju rysunków do właściwego przedstawienia elementów. Zna zasady przygotowania arkusza rysunkowego wraz z właściwym zastosowaniem rodzaju i szerokości linii oraz oznaczeniami rysunkowymi.
Ćwiczenia projektowe	**45 godz.**
Tematyka zajęć	Aplikacja AutoCAD podstawy pracy z programem: a) Podstawowe polecenia rysunkowe: linia, polilinia, wielobok, okrąg, elipsa, łuk b) Sposoby wyboru utworzonych obiektów c) Modyfikacja i zmiana atrybutów obiektów, polecenia kopiuj, przesuń, odsuń, lustro itp. d) Tworzenie warstw rysunkowych e) Wprowadzanie tekstu, styl tekstu, ustawienia wydruku
	Rzutowanie prostokątne (metoda europejska). W ramach ćwiczeń studenci w praktyce poznają zasady rzutowania prostokątnego. Projekt obejmuje wykonanie rysunków brył w rzutach prostokątnych (technika – ołówek, papier arkusz A4 lub program AutoCAD) Aksonometria (izometria i dimetria ukośna). Ćwiczenia i projekt w całości realizowany w programie AutoCAD dzięki czemu studenci poznają dalsze funkcje programu m.in. sposób rysowania linii pod wskazanym kątem, funkcje fazowania i zaokrąglania. Zakres obejmuje sposób rysowania okręgów o zadanych wymiarach w rzutach aksonometrycznych wprowadzenie funkcji elipsa, splajn oraz wielobok. Wymiarowanie przykładowych i zaprojektowanych samodzielnie elementów. Projekt obejmuje zaprojektowanie bryły i wykonanie jej wymiarowania wg zasad rysunku technicznego. Projekt wykonywany w całości w programie AutoCAD z wprowadzeniem poleceń grupy narzędzi wymiary. Przekroje modeli i zaprojektowanych brył. Projekt obejmuje wykonanie, wg zasad rysunku technicznego, rysunków przekrojów brył. Projekt wykonywany w programie AutoCAD, z wprowadzeniem narzędzi kreskowania Półwidoki, półprzekroje, uproszczenia w rysunku technicznym. Projekt obejmuje wykonanie rysunku bryły obrotowej w półwidoku wraz z jej wymiarowaniem.

	Połączenia rozłączne. Rysowanie połączeń gwintowych. Projekt obejmuje projekt i wykonanie rysunku połaczenia gwintowego z gwintem metrycznym Wprowadzenie do modelowania przestrzennego. Zapoznanie z funkcjami tworzenia modeli bryłowych, praca w przestrzeni 3D (widoki, układ współrzędnych, orbita). Operacje na bryłach (polecenia suma, różnica, cześć wspólna). Projektem zaliczającym ten etap jest wykonanie modelu 3D w programie AutoCAD lub Fusion.
Realizowane efekty uczenia się	GRI_U1, GRI_U2, GRI_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie projektów, udział w ocenie końcowej modułu - 40%. Kryteria oceny: Na ocenę 3.0 - Prawidłowo stosuje poznane metody do tworzenia rysunków technicznych prostych obiektów. Potrafi zaprojektować i przedstawić w postaci rysunku technicznego oraz modeli 3D prostych obiektów. Na ocenę 4.0 - Prawidłowo stosuje poznane metody do tworzenia rysunków technicznych złożonych obiektów. Potrafi zaprojektować i przedstawić w postaci rysunku technicznego oraz modelu 3D złożone obiekty. Na ocenę 5.0 - Prawidłowo stosuje poznane metody do tworzenia rysunków technicznych oraz modeli 3D bardzo złożonych obiektów. Potrafi zaprojektować i przedstawić w postaci rysunku technicznego oraz modelu 3D bardzo złożone obiekty.

Literatura:

Podstawowa	Dobrzański T. Rysunek techniczny maszynowy PWN, Warszawa (dowolne wydanie) Lubiński T. Rysunek techniczny WSiP, Warszawa 1982 Wawer M. Podstawy rysunku technicznego maszynowego z elementami zapisu w programie AutoCAD SGGW, Warszawa 2015
Uzupełniająca	Sempruch J.,Cichański A., Tomaszewski T. Wspomaganie komputerowe projektowania inżynierskiego Wyd. Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przytodniczego, Bydgoszcz 2014 Wawer M. Grafika inżynierska : podstawy komputerowego zapisu konstrukcji w systemie MegaCAD SGGW, Warszawa 2006 Normy rysunkowe

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne			4,0	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne			1,0	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze			...	ECTS*
Struktura aktywności studenta:				
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	75	godz.	3,0	ECTS*
w tym: wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	45	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	50	godz.	2,0	ECTS*

Przedmiot:
Mechanika techniczna

Wymiar ECTS	4
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotu: Fizyka

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
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 kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
MTE_W1	prawa równowagi oraz zasady opisu prostych zagadnień ze statyki	OZE1_W03	TZ
MTE_W2	prawa ruchu oraz zasady opisu prostych zagadnień z kinematyki	OZE1_W03	TZ
MTE_W3	prawa dynamiki oraz zasady opisu prostych zagadnień z dynamiki	OZE1_W04	TZ
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
MTE_U1	wykonać analizę statycznych układów brył sztywnych	OZE1_U05 OZE1_U10	TZ
MTE_U2	przeprowadzić analizę kinematyczną i opisać ruch punktu	OZE1_U05 OZE1_U10	TZ
MTE_U3	przeprowadzić analizę dynamiczną i opisać ruch ciała	OZE1_U05 OZE1_U10	TZ
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
MTE_K1	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i uznawania potrzeby ciągłego dokształcania się	OZE1_K02	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Podstawowe pojęcia w mechanice. Siła wypadkowa, rozkładanie siły na składowe. Para sił. Środek ciężkości. Prawa statyki. Określenie równowagi bryły w ogólnym przypadku. Płaski i przestrzenny dowolny układ sił. Redukcja dowolnego układu sił. Tarcie. Siła tarcia statycznego. Tarcie kinetyczne. Klasyfikacja i charakterystyka ruchów. Podstawowe określenia z zakresu kinematyki. Równanie ruchu. Prędkość i przyspieszenie. Ruch prostoliniowy. Ruch po okręgu. Ruch płaski ciała. Ruch złożony. Przyspieszenie Coriolisa. Momenty bezwładności. Prawa dynamiki. Dynamika ruchu obrotowego. Dynamika ruchu złożonego.	

	Praca, moc, energia mechaniczna. Zasada d'Alamberta. Zasada równowagi energii i pracy.
Realizowane efekty uczenia się	MTE_W1, MTE_W2, MTE_W3 MTE_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin testowy z treści wykładów. Udział 50% w ocenie końcowej.

Ćwiczenia audytoryjne	**30**	**godz.**

Tematyka zajęć	Rozwiązywanie zadań z zakresu dowolnego płaskiego układu sił. Rozwiązywanie zadań z zakresu przestrzennego układu sił. Równanie ruchu. Obliczanie prędkości i przyspieszenia. Ruch prostoliniowy. Ruch po okręgu. Ruch złożony. Równanie dynamiczne ruchu. Praca, moc, energia - rozwiązywanie zadań.
Realizowane efekty uczenia się	MTE_U1, MTE_U2, MTE_U3, MTE_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie kolokwiów. Udział 50% w ocenie końcowej. Wszystkie kolokwia muszą być zaliczone.

Literatura:

Podstawowa	Leyko Jerzy: Statyka i kinematyka, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2005 Leyko Jerzy: Dynamika, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2006 Niezgodziński Tadeusz: Mechanika ogólna, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2006
Uzupełniająca	Misiak Jan: Zadania z mechaniki ogólnej. Część I, II i III. WNT, 2005 i 2012 Klasztorny Marian: Mechanika ogólna : podstawy teoretyczne, zadania z rozwiązaniami, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	4,0	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	…	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolniczne	…	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		55	godz.	2,2	ECTS*
w tym:	wykłady	15	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		45	godz.	1,8	ECTS*

.

Przedmiot:
Podstawy produkcji biopaliw I

Wymiar ECTS	4
Status	kierunkowy obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu: Fizyka

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
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 kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
PPB_W1	zjawiska i procesy zachodzące w biosferze, związane z procesami biologicznymi i chemicznymi	OZE1_W02	TS, RR
PPB_W2	wiedzę z zakresu biologii surowców biopaliwowych przydatną do rozwiązywania zadań dla kierunku Odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami	OZE1_W03	TS, RR
PPB_W3	podstawowe zasady związane z realizacją zadań inżynierskich dotyczących projektowania urządzeń, instalacji oraz obiektów służących do pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych	OZE1_W08	TZ, TS
PPB_W4	podstawowe metody, techniki, technologie stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich i pozwalające wykorzystywać biosurowce przeznaczone do produkcji biopaliw i kształtować potencjał przyrody w zakresie kierunku OZE i GO	OZE1_W13	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
PPB _U1	przeprowadzać obserwacje i pomiary, analizować oraz interpretować ich wyniki	OZE1_U01	TZ, TS
PPB _U2	planować i przeprowadzać proste eksperymenty (pod kierunkiem opiekuna), wykonywać pomiary, interpretować uzyskiwane wyniki związane z wytwarzaniem biopaliw ciekłych, stałych i gazowych, wykonywać pomiary otrzymanego paliwa, interpretować uzyskiwane wyniki i wyciągać wnioski	OZE1_U06	TZ, TS
PPB _U3	zaprojektować prosty proces wytwarzania biopaliw ciekłych, stałych i gazowych, wykorzystując właściwe metody, techniki i narzędzia	OZE1_U17	TZ, TS

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
PPB _K1	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	OZE1_K05	TZ, TS
PPB _K2	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu	OZE1_K06	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**20**	**godz.**
Tematyka zajęć	Podstawowe pojęcia z zakresu energetyki (jednostki energii, ciepło spalania, wartość opałowa, sprawność energetyczna, efektywność energetyczna) Prognozy wielkości produkcji surowców biopaliwowych i biopaliw w kraju i na świecie (porównanie z innymi odtwarzalnymi źródłami energii i paliwami konwencjonalny-mi) Ogólna charakterystyka surowców biopaliwowych pochodzenia roślinnego i zwierzęcego (plantacje roślin energetycznych, biomasa odpadowa) i biopaliw (konieczność do- stosowania parametrów fizyko-chemicznych biopaliw do parametrów eksploatacyjnych urządzeń technicznych do spalania- kotłów, silników) Rośliny energetyczne uprawiane w krótkiej rotacji (SRWC). Uwarunkowania glebowo-klimatyczne uprawy. Podstawowa charakterystyka ilościowo-jakościowa plonu.Zielne rośliny energetyczne (HEC). Fotosynteza typu C3 i C4). Uwarunkowania glebowo-klimatyczne uprawy. Podstawowa charakterystyka ilościowo-jakościowa plonu. Biomasa odpadowa jako surowiec biopaliwowy (odpady produkcji zwierzęcej i przetwórstwa rolno-spożywczego). Słoma zbóż chlebowych - ogólna charakterystyka fizyczna i chemiczna. Techniczno-organizacyjne aspekty procesu produkcji biomasy z roślin energetycznych wieloletnich (założenie i prowadzenie plantacji) Nakłady pracy i koszty założenia plantacji roślin energetycznych oraz technologie zbioru i transportu biomasy. Możliwości obniżenia kosztów założenia plantacji. Podstawy kalkulacji kosztów produkcji biomasy jako surowca do produkcji biopaliw. Efektywność ekonomiczna produkcji biomasy. Przemysłowe technologie wytwarzania biopaliw stałych. Urządzenia techniczne w liniach technologicznych. Podstawowe parametry eksploatacyjne linii technologicznych.	

Realizowane efekty uczenia się	PPB_W1, PPB_W2, PPB_W3, PPB_W4, PPB _K1, PPB _K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne, ograniczone czasowo.

Ćwiczenia projektowe	**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Projekt zaopatrzenia zakładu produkującego biopaliwa w biomasę Założenia: masa, wartość opałowa,rodzaj biomasy. Warianty obliczenia: powierzchnia uprawy, nakła- dy robocizny,koszty, nakłady energetyczne, powierzchnia składowania, kubatura, czas zbioru, wydajność maszyn.	

Realizowane efekty uczenia się	PPB _U1, PPB _U2, PPB _U3, PPB _K1, PPB _K2

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie raportu/sprawozdania z prac projektowych (indywidualne,grupowe). Zaliczenie prezentacji ustnej, umiejętności wypowiedzi ustnej, udzielania instruktażu.

Ćwiczenia laboratoryjne	**15**	**godz.**

Tematyka zajęć	Rozpoznawanie roślin energetycznych. Charakterystyka poszczególnych organów roślin wykorzystywanych do produkcji biopaliw. Podstawowe parametry (długość i średnica łodyg głównych i pędów bocznych, masa i masa objętościowa, masa tysiąca nasion). Przygotowanie biomasy do brykietowania i brykietowanie. Ocena wybranego parametru biopaliwa
Realizowane efekty uczenia się	PPB _U1, PPB _U2, PPB _U3, PPB _K1, PPB _K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie raportu/sprawozdania z prac labolatoryjnych (indywidualne,grupowe). Zaliczenie prezentacji ustnej, umiejętności wypowiedzi ustnej, udzielania instruktażu.

Literatura:

Podstawowa	CIGR Handbook of Agricultural Engineering 1999 Energy and Biomass Engineering American Society of Agricultural Engineers All Rights Reserved, USA Kołodziej B., Matyka M. (redakcja) 2012 Odnawialne źródła energii. Rolnicze surowce energetyczne. Wyd. PWRiL, Poznań Lewandowski W. M., Ryms M. 2013 Biopaliwa. Proekologiczne odnawialne źródła energii Wyd. WNT., Warszawa
Uzupełniająca	Juliszewski T. 2009 Ogrzewanie biomasą PWRiL, Poznań Juliszewski T., Kwaśniewski D., Mudryk K., Wróbel M. 2012 Ocena wybranych parametrów biomasy pozyskanej z plantacji drzew szybkorosnących. Wyd. Inżynieria Rolnicza, Kraków, https://ir.ptir.org/artykuly/pl/136/IR(136)_3159_pl.pdf Żabiński A., Sadowska U., Wcisło G. 2012 Ciepło spalania ziarniaków zbóż o obniżonych cechach jakościowych. Wyd. Inżynieria Rolnicza, Kraków, http://ir.ptir.org/artykuly/pl/136/IR(136)_3187_pl.pdf,

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	1,0	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,0	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolniczne	1,0	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		55	godz.	2,2	ECTS*
w tym:	wykłady	20	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	45	godz.	1,8	ECTS*

Przedmiot:

Automatyka

Wymiar ECTS	4
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotów: Fizyka, Informacja techniczna

Kierunek studiów

odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
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:		
AUT_W1	budowę i zasadę działania podstawowych elementów i układów automatyki, przedstawia przykłady zastosowania	OZE1_W04 OZE1_W05	TZ
AUT_W2	budowę i zasadę działania mikrokomputerowych systemów sterowania, zna strukturę takich systemów	OZE1_W05	TZ
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
AUT_U1	minimalizować funkcje logiczne oraz projektuje układy sterowania logicznego na elementach elektromagnetycznych i elektronicznych stosowane w systemach energetyki odnawialnej i gospodarki odpadami	OZE1_U02 OZE1_U05	TZ
AUT_U2	obliczyć transmitancją operatorową podstawowych układów automatyki oraz identyfikuje elementy i układy automatyki stosowane w systemach energetyki odnawialnej i gospodarki odpadami	OZE1_U02 OZE1_U05	TZ
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
AUT_K1	dokształcania i samodoskonalenia w zakresie wdrażania nowoczesnych technologii w systemach energetyki odnawialnej i gospodarki odpadami	OZE1_K02	TZ

Treści nauczania:

Wykłady		**20**	**godz.**
	Podstawowe pojęcia. Elementy i układy automatyki stosowane do sterowania i regulacji w systemach technicznych odnawialnych źródeł energii, segregacji i przetwarzania odpadów. Sygnały, ich cechy i rodzaje. Technika cyfrowa i analogowa. Kodowanie, próbkowanie, kwantowanie.		

Tematyka zajęć	Algebra układów przełączających. Modelowanie członów regulacji. Analiza układów regulacji. Programowalne systemy sterowania logicznego. Wielokanałowe regulatory cyfrowe. Architektura mikroprocesora i mikrokomputera. Mikrosystemy. Sprzęt (hardware), oprogramowanie (software). Wymagania stawiane mikroprocesorom i mikrokomputerom wykorzystywanym do sterowania systemami technicznymi odnawialnych źródeł energii, segregacji, przetwarzania i utylizacji odpadów. Systemy transmisji danych. Kanały transmisyjne. Modemy. Technika sprzęgania układów mikroprocesorowych w systemach automatyki. Struktura sprzętu. Mikroprocesorowe systemy pomiarowe. Inteligentne przetworniki pomiarowe. Mikroprocesorowe analizatory i generatory sygnałów. Mikroprocesorowe systemy automatyki stosowane w urządzeniach i maszynach do sterowania w systemach technicznych odnawialnych źródeł energii, segregacji, przetwarzania i utylizacji odpadów. Mikrokomputerowe systemy sterowania (MKSS). Specyfika, struktury i przeznaczenie. 1Sterowniki mikroprocesorowe. Budowa i zasada działania. Zastosowanie w systemach sterowania cyfrowego i automatycznej regulacji. Metodyka projektowania i wdrażania zautomatyzowanych systemów technicznych w odnawialnych źródeł energii, segregacji i przetwarzania odpadów. Analiza niezawodności działania. Układy z rezerwowaniem. Testowanie i diagnostyka. Problematyka eksploatacji systemów sterowania automatycznego w odnawialnych źródeł energii, segregacji, przetwarzania i utylizacji odpadów.
Realizowane efekty uczenia się	AUT_W1, AUT_W2, AUT_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny, udział w ocenie końcowej modułu – 50%.

Ćwiczenia laboratoryjne	**25**	**godz.**

Tematyka zajęć	Obliczanie G (s), y (t), x (t) na podstawie informacji graficznej bądź analitycznej w programie Matlab-Simulink dla przykładów systemów sterowania automatycznego w odnawialnych źródeł energii, segregacji, przetwarzania i unieszkodliwiania odpadów. Minimalizacja funkcji logicznych. Postać alternatywna i koniunkcyjna. Badanie charakterystyk statycznych elementów wykonawczych. Badanie charakterystyk dynamicznych regulatora PID. Badanie układu regulacji automatycznej w aspekcie zastosowania w odnawialnych źródeł energii, segregacji i przetwarzania odpadów. Identyfikacja elementów podstawowych metoda wymuszenia jednostkowego. Identyfikacja obiektów regulacji - metoda wymuszenia skokowego i impulsowego. Modelowanie logicznych układów sterowania na elementach elektromagnetycznych. Modelowanie logicznych układów sterowania na elementach elektronicznych.

Elektromagnetyczne układy sterowania w odnawialnych źródeł energii i przetwarzania odpadów.

Badanie charakterystyk dynamicznych systemów pomiarowych.

Badanie pneumatycznych układów sterowania.

Badanie elektro-pneumatycznych układów sterowania.

Analiza systemów pomiarowych w układach sterowania elektro-pneumatycznego w odnawialnych źródeł energii, segregacji, przetwarzania i utylizacji odpadów.

Realizowane efekty uczenia się	AUT_U1, AUT_U2, AUT_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Pisemne sprawdziany bieżącej wiedzy i nabytych umiejętności oraz sprawozdania, udział w ocenie końcowej modułu - 50%.

Literatura:

Podstawowa	Juszka H. 2004. Laboratorium z automatyki PTIR, Kraków. Juszka H. 2006. Automatyzacja i robotyzacja w inżynierii rolniczej. PTIR, Kraków Głocki W. 2010. Układy cyfrowe. WSiP. Warszawa.
Uzupełniająca	Dębowski A. 2017. Automatyka. Technika regulacji. WNT. Warszawa Szelerski M.W. 2016. Automatyka przemysłowa w praktyce. KaBe S.C. Wydawnictwo i Handel Książkami. Urbaniak A. 2007 Podstawy automatyki. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	4,0	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	...	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	...	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		50	godz.	2,0	ECTS*
w tym:	wykłady	20	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	25	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:
Wytrzymałość materiałów

Wymiar ECTS	2
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotu: Mechanika techniczna

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
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:		
WYT_W1	relacje zachodzące między obciążeniem i naprężeniem	OZE1_W03	TZ
WYT_W2	znaczenie i sposoby wykorzystania warunków bezpieczeństwa	OZE1_W03	TZ
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
WYT_U1	obliczyć wytrzymałościowo pręty rozciagane i ściskane	OZE1_U05 OZE1_U10	TZ
WYT_U2	obliczyć wytrzymałościowo elementy ścinane lub skręcane	OZE1_U05 OZE1_U10	TZ
WYT_U3	obliczyć wytrzymałościowo belki na zginanie	OZE1_U05 OZE1_U10	TZ
WYT_U4	obliczyć wytrzymałościowo elementy poddnane naprężeniom złożonym	OZE1_U05 OZE1_U10	TZ
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
WYT_K1	samodzielnego sięgania do źródeł w celu rozwiązania problemu	OZE1_K02	TZ

Treści nauczania:

Wykłady		**15**	**godz.**
	Przedmiot i zadania wytrzymałości materiałów. Momenty geometryczne figur płaskich		

Tematyka zajęć	Odkształcalność ciała stałego pod wpływem sił. Prawo Poissona. Naprężenie styczne i normalne. Prawo Hooke'a. Naprężenia dopuszczalne. Rozciąganie i ściskanie. Wyboczenie. Ścinanie czyste. Obliczanie połączeń nitowych, śrubowych i spawanych. Skręcanie czyste. Kąt skręcenia Zginanie czyste. Obliczenia wytrzymałościowe belek. Ugięcie belki. Podstawowe wiadomości z zakresu hipotez wytrzymałościowych. Zginanie z rozciąganiem lub ściskaniem. Zginanie ze skręcaniem.
Realizowane efekty uczenia się	WYT_W1, WYT_W2, WYT_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin z treści wykładowych, udział w ocenie końcowej modułu - 50%.

Ćwiczenia audytoryjne	**20**	**godz.**

Tematyka zajęć	Obliczanie elementów ściskanych i rozciąganych. Obliczanie elementów ścinanych. Obliczanie momentów geometrycznych figur płaskich Obliczanie elementów skręcanych. Obliczanie belek na zginanie Obliczanie wałów i prętów rozciąganych i zginanych.
Realizowane efekty uczenia się	WYT_U1, WYT_U2, WYT_U3, WYT_U4, WYT_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie projektów, udział w ocenie końcowej modułu - 50%.

Literatura:

Podstawowa	Leyko Jerzy: Statyka i kinematyka, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2005 Leyko Jerzy: Dynamika, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2006 Niezgodziński Tadeusz: Mechanika ogólna, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2006
Uzupełniająca	Misiak Jan: Zadania z mechaniki ogólnej. Część I, II i III. WNT, 2005 i 2012 Klasztorny Marian: Mechanika ogólna : podstawy teoretyczne, zadania z rozwiązaniami, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,0	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	…	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolniczne	…	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	10	godz.	0,4	ECTS*

.

Przedmiot:
Termodynamika

Wymiar ECTS	6
Status	kierunkowy obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotów: Matematyka i ststystyka opisowa, Fizyka

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
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:		
TER_W1	podstawowe prawa z zakresu klasycznej termodynamiki oraz podstawy teorii wymiany ciepła i wykorzystuje do wyjaśniania zjawisk zachodzących w systemach technicznych i przyrodniczych.	OZE1_W04 OZE1_W08 OZE1_W13	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
TER_U1	obliczyć stan termodynamiczny substancji i układu na podstawie znajomości jego parametrów oraz sformułować i rozwiązać: bilans energetyczny układu termodynamicznego, obliczeniowo problemy inżynierskie z zakresu termodynamiki i wymiany ciepła z uwzględnieniem różnych sposobów przekazywania energii.	OZE1_U05	TZ, TS
TER_U2	wykonać pomiary cieplne i przeprowadzić proste eksperymenty, zinterpretować otrzymane wyniki i sformułować wnioski.	OZE1_U06 OZE1_U12	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
TER_K1	dokształcania się w zakresie termodynamiki i nowoczesnych metod pomiarowych w technice, w celu doskonalenia i projektowania innowacyjnych procesów i systemów pomiarowych.	OZE1_K01	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady		**30**	**godz.**
Tematyka zajęć	Pojęcia podstawowe: układ termodynamiczny, czynnik termodynamiczny, parametry i funkcje stanu układu. Równanie stanu. Zerowa, pierwsza i druga zasada termodynamiki. Praca i ciepło przemiany. Równania kaloryczne. Charakterystyczne przemiany gazu doskonałego i półdoskonałego. Roztwory gazu doskonałego. Obiegi termodynamiczne prawo- i lewobieżne. Sprawność i współczynnik efektywności obiegu. Obiegi charakterystyczne maszyn cieplnych Pojęcie gazu rzeczywistego, równanie van der Waalsa. Przemiany fazowe, zmiana stanu skupienia.		

	Elementy termodynamiki pary. Przemiany fazowe wody. Parametry i funkcje stanu pary wodnej. Wykresy p-t, p-v, t-s, i-s dla pary wodnej. Obiegi parowe. Gaz wilgotny i jego przemiany. Parametry i funkcje stanu gazu wilgotnego. Przemiany termodynamiczne powietrza wilgotnego i wykres Molliera. Procesy: mieszania, nawilżania i ogrzewania powietrza - bilans cieplny i masowy. Wymiana ciepła - podstawowe sposoby przekazywania ciepła: przewodzenie, konwekcja i promieniowanie. Przenikanie przez przegrodę płaska i cylindryczna. Podstawowe prawa wymiany ciepła.
Realizowane efekty uczenia się	TER_W1, TER_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny na ocenę, udział w ocenie końcowej modułu - 45%.

Ćwiczenia audytoryjne **25** **godz.**

Tematyka zajęć	Ćwiczenia audytoryjne Obliczanie parametrów termodynamicznych. Równanie gazu doskonałego. Obliczanie pracy i ciepła przemiany termodynamicznej. Obliczenie funkcji stanu. Bilans energii układu termodynamicznego w oparciu o pierwszą i drugą zasadę termodynamiki. Przemiany gazu doskonałego - obliczanie parametrów układu termodynamicznego w kolejnych stanach i ich bilansowanie. Obiegi termodynamiczne - obliczanie. Przemiany charakterystyczne pary wodnej - bilans energii dla pary wodnej nasyconej i przegrzanej. Posługiwanie się wykresem i-s. Parametry gazu wilgotnego. Określanie parametrów powietrza podczas przemian za pomocą wykresu i-X i obliczeń termodynamicznych.
Realizowane efekty uczenia się	TER_U1, TER_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Kolokwium zaliczeniowe, udział w ocenie końcowej modułu - 35%.

Ćwiczenia laboratoryjne **15** **godz.**

Tematyka zajęć	Pomiar mocy oraz energii cieplnej przekazywanej przez system centralnego ogrzewania. Pomiar wilgotności materiałów biologicznych oraz wilgotności powietrza. Pomiaru natężenia i prędkości przepływu powietrza w rurociągu. Pomiar ciśnień i kalibracja manometrów sprężystych. Pomiar ciepła spalania paliw stałych oraz ciekłych. Pomiar temperatury za pomocą różnego typu czujników, badanie zjawisk fizycznych wykorzystywanych do pomiaru temperatury.
Realizowane efekty uczenia się	TER_U2, TER_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie sprawozdań labolatoryjnych, udział w ocenie końcowej modułu - 20%.

Literatura:

Podstawowa	Szargut J. 2012 Termodynamika PWN, Warszawa Szargut J., Guzik A., Górniak H. 2008 Zadania z termodynamiki technicznej Wyd. Politechniki Śl, Gliwice Fodemski T. R. 2001 Pomiary cieplne cz.1 i 2 WNT, Warszawa

Uzupełniająca	Mieszkowski M. (red.) 1981 Pomiary cieplne i energetyczne WNT, Warszawa Ciesielczyk W., Kędzierski S.. 1997. Przykłady i zadania z termodynamiki technicznej : skrypt dla studentów wyższych szkół technicznych. Wyd. Politechnika Krakowska, Kraków. Sadłowska-Sałęga A., Radoń J. 2015. Podstawy termodynamiki. Wydawnictwo Nauka i Technika, Warszawa.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	3,0	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	3,0	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	…	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		90	godz.	3,6	ECTS*
w tym:	wykłady	30	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	40	godz.		
	konsultacje	10	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	10	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	…	ECTS*
praca własna		60	godz.	2,4	ECTS*

Przedmiot:
Gospodarka energetyczna

Wymiar ECTS	6
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotu: Elektrotechnika

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
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:		
GEK_W1	zasady działania urządzeń do wytwarzania i pozyskiwania różnych rodzajów energii	OZE1_W05	TZ, TS
GEK_W2	zagadnienia związane z bezpieczeństwem energetycznym i efektywnym wykorzystaniem energii	OZE1_W08	TS
GEK_W3	rolę i znaczenie środowiska przyrodniczego oraz zagrożenia wynikające z eksploatacji odnawialnych źródeł energii	OZE1_W12	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
GEK_U1	dokonać analizy procesów z zakresu energetyki konwencjonalnej i alternatywnej, w tym odnawialnej, wykorzystując metody analityczne i symulacyjne	OZE1_U07	TZ, TS
GEK_U2	dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne (urządzeń, obiektów, systemów) wykorzystywane przy produkcji i użytkowaniu energii ze źródeł odnawialnych	OZE1_U09	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
GEK_K1	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu	OZE1_K06	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady		**30**	**godz.**
	Krajowy System Energetyczny i jego podsystemy		

Tematyka zajęć	Konwencjonalne źródła energii Alternatywne źródła energii Rynek energii Bezpieczeństwo energetyczne Racjonalizacja zużycia energii Podstawy audytingu energetycznego Planowanie energetyczne z elementami prognozowania Rachunek ekonomiczny w gospodarce energetycznej
Realizowane efekty uczenia się	GEK_W1, GEK_W2, GEK_W3, GEK_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena podsumowująca na podstawie testu wielokrotnego wyboru i rozwiązania zadań obliczeniowych, udział oceny końcowej modułu - 50%.

Ćwiczenia projektowe	**20**	**godz.**

Tematyka zajęć	Audyt i planowanie energetyczne: a) modelowanie zapotrzebowania na moc i energię cieplną b) prognozowanie zapotrzebowania na sieciowe nośniki energii
Realizowane efekty uczenia się	GEK_U1, GEK_U2, GEK_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena podsumowująca na podstawie pisemnych zaliczeń z zakresu tematyki ćwiczeń laboratoryjnych i sprawozdań z prac laboratoryjnych, udział oceny końcowej modułu - 25%.

Ćwiczenia laboratoryjne	**20**	**godz.**

Tematyka zajęć	Odnawialne źródła energii: a) wybrane urządzenia wykorzystywane do konwersji energii ze źródeł odnawialnych na energię elektryczną b) wybrane urządzenia wykorzystywane do konwersji energii ze źródeł odnawialnych na ciepło c) wybrane systemy wspomagające pozyskiwane energii z OZE d) koszty pozyskiwania energii z OZE Efektywność użytkowania energii: a) energooszczędne odbiorniki energii elektrycznej b) kompensacja mocy biernej c) jakości energii elektrycznej i stan instalacji d) taryfy energii energetycznej i/lub gazu ziemnego
Realizowane efekty uczenia się	GEK_U1, GEK_U2, GEK_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena podsumowująca na podstawie pisemnych zaliczeń z zakresu tematyki ćwiczeń laboratoryjnych i sprawozdań z prac laboratoryjnych, udział oceny końcowej modułu - 25%.

Literatura:

Podstawowa	Lewandowski W. 2014. Proekologiczne odnawialne źródła energii WNT, Warszawa. Trojanowska M. 2019. Gospodarka energetyczna. Zagadnienia wybrane. Preskrypt, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie. Mazurkiewicz J., Pająk K. 2017. Gospodarka niskoemisyjna: uwarunkowania i wyzwania. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.

Uzupełniająca	Ziębik A., Szega M. 2018. Gospodarka energetyczna z przykładami obliczeniowymi. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice. Jastrzębska G. 2017. Energia ze źródeł odnawialnych i jej wykorzystanie. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności sp. z o.o.,Warszawa. Cieślak M. 2021. Prognozowanie gospodarcze. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,5	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	3,5	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	...	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		75	godz.	3,0	ECTS*
w tym:	wykłady	30	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	40	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		75	godz.	3,0	ECTS*

Przedmiot:
Podstawy działalności gospodarczej i zarządzania

Wymiar ECTS	2
Status	przedmioty humanistyczne i społeczne - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	przygotowanie w zakresie kompetencji społecznych wynikających z programu szkoły średniej

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
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:		
PDG_W1	podstawowe zagadnienia związane z zarządzaniem i prowadzeniem działalności gospodarczej w zakresie odnawialnych źródeł energii i gospodarki odpadami	OZE1_W14	TZ, TS
PDG_W2	zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości wykorzystującej wiedzę właściwą dla kierunku OZEiGO	OZE1_W15	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
PDG_U1	dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne (środowiskowe, ekonomiczne, prawne) podejmowanych działań inżynierskich z zakresu OZEiGO, wskazuje ich wady i zalety	OZE1_U08	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
PDG_K1	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	OZE1_K04	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Przedsiębiorczość – stereotypy i rzeczywistość, powadzenie działalności gospodarczej - podstawowe pojęcia, definicje Formy prowadzenia działalności gospodarczej. Biznes na własny rachunek - samozatrudnienie Prawa i obowiązki przedsiębiorcy jako podatnika. Otoczenie makroekonomiczne przedsiębiorstwa, wymiary otoczenia ogólnego firmy. Otoczenie makroekonomiczne przedsiębiorstwa, wymiary otoczenia ogólnego firmy. Szanse i zagrożenia tkwiące w otoczeniu przedsiębiorstwa. Z nauki do biznes - B+R oraz rola jednostek otoczenia biznesu. Mechanizmy wsparcia innowacyjności przedsiębiorstw.	

	Finansowe wsparcie startu i rozwoju działalności gospodarczej. Źródła i sposoby pozyskiwania pieniędzy na rozwój przedsiębiorczości. Podstawowe założenia towarzyszące zarzadzaniu w przedsiębiorczości, style kierowania, podstawowe zadania pracy menadżerów. Rola marketingu w zarzadzaniu.
Realizowane efekty uczenia się	PDG_W1, PDG_W2, PDG_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test pisemny, ograniczony czasowo, udział w ocenie końcowej modułu – 50%.

Ćwiczenia audytoryjne	**15**	**godz.**

Tematyka zajęć	Uruchomiania nowego przedsiębiorstwa - rejestracja działalności - krok po kroku Podatki dochodowe w praktyce Rozliczanie i opłacanie składek ZUS Style kierowania w przedsiębiorczości Biznes plan w praktyce
Realizowane efekty uczenia się	PDG_U1, PDG_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie kolokwiów oraz przeprowadzenie studium przypadku, udział w ocenie końcowej modułu – 50%.

Literatura:

Podstawowa	Szypta P. (red) (2016). Indywidualna działalność gospodarcza: (Samozatrudnienie) Uproszczone formy ewidencji, Wyd.: CeDeWu Andrzejczyk P., Pawłowski K. (2013) Podstawy funkcjonowania przedsiębiorstw dla logistyków, wyd. Instytut Logistyki i Budownictwa Borowski P. (2008). Podstawy zarządzania przedsiębiorstwem, Wydawnictwo SGGW. Warszawa
Uzupełniająca	Szeląg-Sikora A. Gródek-Szostak Z., , Rorat J. (2017). Znaczenie instytucjonalnego systemu wsparcia przedsiębiorczości i samozatrudnienia wśród kobiet na terenach wiejskich (na przykładzie Punktów Konsultacyjnych Krajowego Systemu Usług), Problemy Drobnych Gospodarstw Rolnych Grodek-Szostak Z., Szeląg-Sikora A. Kajrunajtys D. (2016). Profesjonalizacja usług doradczych wspierających kreatywność i innowacje w organizacji. Zeszyty Naukowe nr 12. Wyższa Szkoła Ekonomii i Informatyki w Krakowie. 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 Fołtyn W. i in. / red. nauk. C. Suszyński (2007). Przedsiębiorstwo : wartość, zarządzanie, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne. Warszawa

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	1,0	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	1,0	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	...	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:
Podstawy produkcji biopaliw II

Wymiar ECTS	5
Status	kierunkowy obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zrealizowanie przedmiotu: Podstawy produkcji biopaliw I

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

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

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Instytut 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:			
PPB_W1	zjawiska i procesy zachodzące w biosferze, związane z procesami biologicznymi i chemicznymi	OZE1_W02	TS, RR
PPB_W2	wiedzę z zakresu biologii surowców biopaliwowych przydatną do rozwiązywania zadań dla kierunku Odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami	OZE1_W03	TS, RR
PPB_W3	podstawowe zasady związane z realizacją zadań inżynierskich dotyczących projektowania urządzeń, instalacji oraz obiektów służących do pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych	OZE1_W08	TZ, TS
PPB_W4	podstawowe metody, techniki, technologie stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich i pozwalające wykorzystywać biosurowce przeznaczone do produkcji biopaliw i kształtować potencjał przyrody w zakresie kierunku OZE i GO	OZE1_W13	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
PPB _U1	przeprowadzać obserwacje i pomiary, analizować oraz interpretować ich wyniki	OZE1_U01	TZ, TS
PPB _U2	planować i przeprowadzać proste eksperymenty (pod kierunkiem opiekuna), wykonywać pomiary , interpretować uzyskiwane wyniki związane z wytwarzaniem biopaliw ciekłych, stałych i gazowych, wy-konywać pomiary otrzymanego paliwa, interpretować uzyskiwane wyniki i wyciągać wnioski	OZE1_U06	TZ, TS
PPB _U3	zaprojektować prosty proces wytwarzania biopaliw ciekłych, stałych i gazowych, wykorzystując właściwe metody, techniki i narzędzia	OZE1_U17	TZ, TS
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
PPB _K1	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	OZE1_K05	TZ, TS

PPB _K2	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu	OZE1_K06	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**20**	**godz.**
Tematyka zajęć	Porównanie parametrów konstrukcyjno-eksploatacyjnych urządzeń do spalania biomasy i biopaliw i spalania paliw konwencjonalnych Uwarunkowania prawno-organizacyjne wytwarzania energii elektrycznej z biomasy (zielone certyfikaty). Przemysłowe technologie wytwarzania biogazu i gazu generatorowego. Urządzenia techniczne w liniach technologicznych. Podstawowe parametry eksploatacyjne linii technologicznych Przemysłowe technologie wytwarzania biopaliw ciekłych. Urządzenia techniczne w liniach technologicznych. Przemysłowe technologie wytwarzania biopaliw stałych. Urządzenia techniczne w liniach technologicznych. Podstawowe parametry eksploatacyjne linii technologicznych.	
Realizowane efekty uczenia się	PPB_W1, PPB_W2, PPB_W3, PPB_W4, PPB _K1, PPB _K2	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny, ograniczony czasowo, udział w ocenie końcowej modułu – 60%.	

Ćwiczenia projektowe	**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Projekt dotyczący obliczania wsadu do biogazowni (mieszanie różnych surowców dla optymalizacji procesu biogazowego). Projekt linii technologicznej do wytwarzania biopaliwa. Założenia: .Zakładana ilość biopaliwa (dobowa/roczna). Warianty obliczania: 1.Wydajność urządzeń 2.Nakłady energetyczne 3.Powierzchnia dla linii technologicznej 4.Powierzchnia magazynowa 5.Koszty produkcji 6.Sprawność energetyczna	
Realizowane efekty uczenia się	PPB _U1, PPB _U2, PPB _U3, PPB _K1, PPB _K2	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie raportu/sprawozdania z prac projektowych (indywidualne,grupowe). Ocena prezentacji ustnej, umiejętności wypowiedzi ustnej, udzielania instruktażu, udział w ocenie końcowej modułu - 20%.	

Ćwiczenia laboratoryjne	**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Podstawowe parametry fizyczne: wilgotność, ciepłospalania, wartość opałowa- zawartość oleju, ilość oleju Przygotowanie biomasy do fermentacji metanowej z rejestracją procesu. Ocena wybranego parametru biopaliwa Przygotowanie biomasy do produkcji RME i transestryfikacja. Ocena wybranego parametru biopaliwa Ocena wybranych parametrów fizycznych biomasy odpadowej jako surowca biopaliwowego	
Realizowane efekty uczenia się	PPB _U1, PPB _U2, PPB _U3, PPB _K1, PPB _K2	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie raportu/sprawozdania z prac labolatoryjnych (indywidualne,grupowe). Ocena prezentacji ustnej, umiejętności wypowiedzi ustnej, udzielania instruktażu, udział w ocenie końcowej modułu - 20%.	

Literatura:

Podstawowa	CIGR Handbook of Agricultural Engineering 1999 Energy and Biomass Engineering American Society of Agricultural Engineers All Rights Reserved, USA Kołodziej B., Matyka M. (redakcja) 2012 Odnawialne źródła energii. Rolnicze surowce energetyczne. Wyd. PWRiL, Poznań Lewandowski W. M., Ryms M. 2013 Biopaliwa. Proekologiczne odnawialne źródła energii Wyd. WNT., Warszawa
Uzupełniająca	Juliszewski T. 2009 Ogrzewanie biomasą PWRiL, Poznań Juliszewski T., Kwaśniewski D., Mudryk K., Wróbel M. 2012 Ocena wybranych parametrów biomasy pozyskanej z plantacji drzew szybkorosnących. Wyd. Inżynieria Rolnicza, Kraków, https://ir.ptir.org/artykuly/pl/136/IR(136)_3159_pl.pdf Żabiński A., Sadowska U., Wcisło G. 2012 Ciepło spalania ziarniaków zbóż o obniżonych cechach jakościowych. Wyd. Inżynieria Rolnicza, Kraków, http://ir.ptir.org/artykuly/pl/136/IR(136)_3187_pl.pdf,

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	1,0	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	3,0	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolniczne	1,0	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	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		60	godz.	2,4	ECTS*

Przedmiot:
Elektronika i pomiary energetyczne

Wymiar ECTS	2
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotów: Termodynamika, Matematyka i ststystyka opisowa, Elektrotechnika

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
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:		
EPE_W1	wiedzę z zakresu zjawisk elektrycznych zachodzących w przewodnikach i półprzewodnikach, zna prawa przepływu prądu w tych materiałach.	OZE1_W05	TZ
EPE_W2	wiedzę w zakresie metrologii, miernictwa, zna podstawowe metody pomiaru, oraz metody oszacowania błędów pomiaru.	OZE1_W09	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
EPE_U1	zestawić i połączyć proste obwody elektroniki i układy pomiarowe. Potrafi opisać zależnościami matematycznymi zjawiska związane z pomiarem energii i jego strumienia w układach elektrycznych i cieplnych. Potrafi opracować wyniki w postaci wykresów - wyciąga wnioski.	OZE1_U01	TZ, TS
EPE_U2	obliczać przedział niepewności w pomiarach bezpośrednich i pośrednich. Umie zestawić prosty tor pomiarowy, wprowadzić sygnał z niego na kartę pomiarową i przeprowadzić skalowanie mierzonego parametru.	OZE1_U01	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
EPE_K1	poznawania funkcjonowania nowych układów elektronicznych i urządzeń pomiarowych. Potrafi współdziałać w zespole laboratoryjnym, wykonując odpowiednie zadania.	OZE1_K03	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady		**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Metrologia podstawowe pojęcia współczesnej metrologii, jednostki miar, Rodzaje i przyczyny powstawania błędów w pomiarach, przedział niepewności		

	Właściwości przewodników półprzewodników, Elementy półprzewodnikowe złączowe - diody, tranzystory, tyrystory, Elektroniczne elementy scalone; układy prostownicze niesterowane, filtry, stabilizatory napięcia, wzmacniacze, Czujniki elektryczne wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, Komputerowe wspomaganie w metrologii.
Realizowane efekty uczenia się	EPE_W1, EPE_W2, EPE _K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie, udział oceny końcowej modułu - 60%.

Ćwiczenia laboratoryjne	**20**	**godz.**

Tematyka zajęć	Tolerancja, błędy - ocena niepewności pomiarów, Badanie diod półprzewodnikowych prostowniczych i specjalnych, Badanie zaworów elektrycznych sterowanych - tyrystor, Badanie układów prostowniczych, filtrów, oraz stabilizatorów napięcia, Pomiar mocy i energii w systemach i instalacjach, Wyznaczenie charakterystyk statycznych czujników elektrycznych wielkości nieelektrycznych, ocena powtarzalności wyznaczonych charakterystyk, Badanie przetworników analogowych - przetwornik rezystancyjny.
Realizowane efekty uczenia się	EPE_U1, EPE_U2, EPE _K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie, udział w ocenie końcowej modułu - 40%.

Literatura:

Podstawowa	Praca zbiorowa 1996, Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków, Warszawa 1996, WN-T Piotrowski J., 2002, Podstawy miernictwa, Warszawa 2002, WN-T Chwaleba A. 2000, Metrologia elektryczna, Warszawa 2000,WN-T
Uzupełniająca	Mieszkowski M., 1985, Pomiary cieplne i energetyczne, Warszawa 1985, WN-T Praca zbiorowa, 2004, Metrologia współczesna, Warszawa 2004, WN-T Opydo W., Kulesza K., Twardosz G., 2002,Urzadzenia elektryczne i elektroniczne, Poznań 2002, Politechnika Poznańska

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	1,2	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	0,8	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	...	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	10	godz.	0,4	ECTS*

Przedmiot:

Chóralistyka w kulturze i tradycji uczelni

Wymiar ECTS	1
Status	społeczno-humanistyczny, do wyboru
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	SI
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Centrum Kultury i Kształcenia Ustawicznego Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
CHR_W1	historię i tradycję śpiewu jako element kultury studenckiej	OZE1_W17	TS
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
CHR_K1	podejmowania działań w celu doskonalenia umiejętności pracy głosem oraz prawidłowej jego emisji, opartych o świadomość znaczenia umiejętnego formowania wypowiedzi	OZE1_K01	TS
CHR_K2	jest świadomy własnych ograniczeń w zakresie pracy głosem oraz prawidłowej jego emisji	OZE1_K06	TS

Treści nauczania:

Wykłady	**9**	**godz.**
Tematyka zajęć	Historia i tradycja śpiewu chóralnego Budowa i zasady działania aparatu głosowego Prawidłowa emisja głosu w mowie i śpiewie Dykcja jako środek wyrazu Zasady funkcjonowania zespołu chóralnego na przykładzie Chóru Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie Historia Chóru Uniwersytetu Rolniczego jako przedstawiciela chóralistyki akademickiej Krakowa	

	Chóralistyka akademicka jako element kultury studenckiej
Realizowane efekty uczenia się	CHR_W1, CHR_K1, CHR_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Obowiązkowa obecność na zajęciach dydaktycznych i uzyskanie wymaganych efektów - test sprawdzający. Udział w ocenie końcowej przedmiotu: 50%

Ćwiczenia audytoryjne		**9**	**godz.**
Tematyka zajęć	Ćwiczenia praktyczne poprawiające funkcjonowanie głosu Ćwiczenia praktyczne z zakresu fonetyki języka polskiego oraz dykcji Obserwacja efektów kształcenia głosu na przykładzie pracy Chóru Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie		
Realizowane efekty uczenia się	CHR_K1, CHR_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena na podstawie obecności i aktywności w zajęciach dydaktycznych. Udział w ocenie końcowej przedmiotu: 50%		

Literatura:

Podstawowa	Pietroń K. Siła głosu. Jak mówić, by ludzie chcieli słuchać. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2016 Tarasiewicz B. Mówię i śpiewam świadomie. Podręcznik do nauki emisji głosu. Wydawnictwo TAiWPN Universitas, Kraków 2014 Red. M. Szanduła: Tradycja i współczesność kultury studenckiej w Uniwersytecie Rolniczym im. Hugona Kołątaja w Krakowie: wybrane aspekty fenomenu. Wydawnictwo Episteme, Kraków 2013
Uzupełniająca	Nakkach S., Carpenter V. Uwolnij swój głos. Wydawnictwo Świadome Życie, Warszawa 2016

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	…	ECTS
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-technicz		1,0	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze		...	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		21	godz.	0,8	ECTS
w tym:	wykłady	9	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	9	godz.		
	konsultacje	2	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:

Skalni - sztuka i tradycja góralska

Wymiar ECTS	1
Status	społeczno-humanistyczny, do wyboru
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	SI
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Centrum Kultury i Kształcenia Ustawicznego Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
KST_W1	zagadnienia z zakresu przeobrażeń kulturowych oraz kultury ludowej, kultury lokalnej, a także religijności ludowej	OZE1_W17	TS
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
KST_K1	podjęcia prób tanecznych w zespole folklorystycznym	OZE1_K01	TS
KST_K2	jest świadomy własnych ograniczeń w zakresie koordynacji ruchowej ciała i tańca	OZE1_K06	TS

Treści nauczania:

Wykłady		**9**	**godz.**
Tematyka zajęć	Historia i współczesność Podhala Kultura górali podhalańskich jako wynik różnych tradycji osadniczych Tradycja i zwyczaje podhalańskie Charakterystyka kultury muzycznej Podhala Historia i współczesność SZG „Skalni”		
Realizowane efekty uczenia się	KST_W1, KST_K1, KST_K2		

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Obowiązkowa obecność na zajęciach dydaktycznych i uzyskanie wymaganych efektów - test sprawdzający. Udział w ocenie końcowej przedmiotu: 50%

Ćwiczenia audytoryjne		**9**	**godz.**
Tematyka zajęć	Nauka umiejętności rytmicznego poruszania się bez określonych kroków tanecznych Nauka elementów wybranych kroków tanecznych Zapoznanie z elementami emisji głosu w śpiewie ludowym		
Realizowane efekty uczenia się	KST_K1, KST_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena na podstawie obecności i aktywności w zajęciach dydaktycznych. Udział w ocenie końcowej przedmiotu: 50%		

Literatura:

Podstawowa	Trebunia-Tutka K. Muzyka skalnego Podhala. Ydawnictwo TPN Zakopane 2010 Kroh A. Tatry i Podhale. Wydawnictwo Dolnośląskie 2005 Red. M. Szanduła: Tradycja i współczesność kultury studenckiej w Uniwersytecie Rolniczym im. Hugona Kołątaja w Krakowie: wybrane aspekty fenomenu. Wydawnictwo Episteme, Kraków 2013
Uzupełniająca	Mierczyński S. Muzyka Podhala. Polskie Wydawnictwo Muzyczne 1973

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	…	ECTS
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne		1,0	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze		...	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		21	godz.	0,8	ECTS
w tym:	wykłady	9	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	9	godz.		
	konsultacje	2	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:

Kultura studencka – historia i współczesność

Wymiar ECTS	1
Status	społeczno-humanistyczny, do wyboru
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	SI
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Centrum Kultury i Kształcenia Ustawicznego Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
KHW_W1	historię i współczesność oraz kulturę i tradycję studencką	OZE1_W17	TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
KHW_K1	podejmowania działań w celu poszerzenia wiedzy w zakresie kultury akademickiej	OZE1_K01	TS
KHW_K2	podjęcia działalności o charakterze organizacyjnym w obszarze kultury studenckiej	OZE1_K06	TS

Treści nauczania:

Wykłady		**9**	**godz.**
Tematyka zajęć	Definicje kultury Początki Wyższej Szkoły Rolniczej Wyższa Szkoła Rolnicza – Akademia Rolnicza – Uniwersytet Rolniczy – rozwój kultury studenckiej oraz generowanie nowych form aktywności Obecny stan kultury studenckiej w Krakowie oraz perspektywy jego rozwoju, ze szczególną analizą zjawiska w Uniwersytecie Rolniczym Potencjał środowisk akademickich w zakresie animacji kultury lokalnej Nowe formy zarządzania kulturą		
Realizowane efekty uczenia się	KHW_W1, KHW_K1, KHW_K2		

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Obowiązkowa obecność na zajęciach dydaktycznych i uzyskanie wymaganych efektów - test sprawdzający. Udział w ocenie końcowej przedmiotu: 50%

Ćwiczenia audytoryjne		**9**	**godz.**
Tematyka zajęć	Sposób przygotowania i realizacja przedsięwzięć kulturowych Promocja i marketing oferty kulturowej Bezpieczeństwo podczas organizacji imprez kulturalnych		
Realizowane efekty uczenia się	KHW_K1, KHW_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena na podstawie obecności i aktywności w zajęciach dydaktycznych. Udział w ocenie końcowej przedmiotu: 50%		

Literatura:

Podstawowa	Jurkowska H. i in., Studia Rolnicze w Krakowie, Warszawa 1975. Pawłowski A., Klub Buda i Kabaret pod Budą, Kraków 2014. Red. M. Szanduła: Tradycja i współczesność kultury studenckiej w Uniwersytecie Rolniczym im. Hugona Kołłątaja w Krakowie: wybrane aspekty fenomenu. Wydawnictwo Episteme, Kraków 2013
Uzupełniająca	Fierlich Jun J. , Studjum Rolnicze (1890-1923) Wydział Rolniczy Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 1934. Smoleń B., Niestety wszyscy się znamy, Kraków 2011. Red. M. Wróblewski, Zarządzanie w instytucjach kultury, Warszawa 2014.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	…	ECTS
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne		1,0	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze		...	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		21	godz.	0,8	ECTS
w tym:	wykłady	9	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	9	godz.		
	konsultacje	2	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:

Dziedzictwo historyczne i kulturowe w produktach regionalnych Europy

Wymiar ECTS	1
Status	społeczno-humanistyczny, do wyboru
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	SI
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Centrum Kultury i Kształcenia Ustawicznego Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
	WIEDZA - zna i rozumie:		
DHK_W1	historię, kulturę, produkty, kuchnię polską i europejską	OZE1_W17	TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
DHK_K1	pogłębiania swojej wiedzy z zakresu historii powszechnej i historii kultury, ze szczególnym uwzględnieniem historii regionu	OZE1_K01	TS
DHK_K2	przygotowywania projektów mających na celu rejestrację produktów tradycyjnych	OZE1_K06	TS

Treści nauczania:

Wykłady		**9**	**godz.**
Tematyka zajęć	Repetytorium z kultury europejskiej i historii kultury Polski Zasady opracowania oferty turystycznej na bazie kultury i tradycji regionu Produkty tradycyjne i kuchnia regionalna w kreowaniu rozwoju turystyki Kreowanie produktu markowego - tradycyjnego i regionalnego		
Realizowane efekty uczenia się	DHK_W1, DHK_K1, DHK_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Obowiązkowa obecność na zajęciach dydaktycznych i uzyskanie wymaganych efektów - test sprawdzający. Udział w ocenie końcowej przedmiotu: 50%		
Ćwiczenia audytoryjne		**9**	**godz.**
	Prezentacje ofert w oparciu o historię i kulturę starożytną Europy Prezentacje ofert w oparciu o historię i kulturę średniowieczną Europy		

Tematyka zajęć	Prezentacje ofert w oparciu o historię i kulturę nowożytną Europy Prezentacje ofert w oparciu o historię i kulturę współczesną Europy Prezentacja kuchni regionalnej Prezentacja aktów prawnych dot. turystyki
Realizowane efekty uczenia się	DHK_K1, DHK_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena na podstawie obecności i aktywności w zajęciach dydaktycznych. Udział w ocenie końcowej przedmiotu: 50%

Literatura:

Podstawowa	Krasny P., Ziarkowski K. Sztuka i podróżowanie. Studia teoretyczne i historyczno-artystyczne. Wydawnictwo Proksenia, Kraków 2009 Buczkowska K. Turystyka kulturowa. Wydawnictwo AWF w Poznaniu, 2008
Uzupełniająca	Ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 r. o usługach turystycznych (Dz.U. 1997 nr 133 poz. 884) - t.j. Dz.U. z 2019 r. poz. 238. Ustawa z dnia 17 grudnia 2004 r. o rejestracji i ochronie nazw i oznaczeń produktów rolnych i środków spożywczych oraz o produktach tradycyjnych (Dz.U. 2005 nr 10 poz. 68) - t.j. Dz.U. z 2017 r. poz. 1168, z 2018 r. poz. 1633.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	…	ECTS
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne		1,0	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze		...	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		21	godz.	0,8	ECTS
w tym:	wykłady	9	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	9	godz.		
	konsultacje	2	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:
Podstawy konstrukcji maszyn

Wymiar ECTS	5
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotów: Grafika inżynierska, Inżynieria materiałowa, Mechanika techniczna i wytrzymałość materiałów (I i II)

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	4
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:			
PKM_W1	elementy mechanizmów, algorytm analizy strukturalnej i metody analizy kinematycznej i dynamicznej mechanizmu.	OZE1_W08	TZ, TS
PKM_W2	zna podstawowe części maszyn, ich przeznaczenie, zasadę działania, wady i zalety	OZE1_W08	TZ, TS
PKM_W3	metody wykonywania podstawowych obliczeń dotyczących wybranych elementów	OZE1_W10	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
PKM_U1	wyznaczyć trajektorie ruchu, prędkości, przyśpieszenia i siły w mechanizmach płaskich	OZE1_U09	TZ
PKM_U2	wykonać podstawowe obliczenia dotyczące wybranych części i zespołów maszyn, projektować podstawowe zespoły maszyn i dobierać znormalizowane części maszyn	OZE1_U10 OZE1_U16	TZ, TS
PKM_U3	wykonać rysunki techniczne zaprojektowanych części i zespołów maszyn	OZE1_U10 OZE1_U16	TZ, TS
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
PKM_K1	określania priorytetów przy realizacji zadania projektowego oraz wypełniania zobowiązań na rzecz środowiska społecznego	OZE1_K03	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**30**	**godz.**

Tematyka zajęć	Podstawy teorii mechanizmów: elementy mechanizmów, człony kinematyczne, zespoły kinematyczne, klasyfikacja par i zespołów kinematycznych. Rodzaje mechanizmów. Struktura mechanizmów. Analiza kinematyczna mechanizmów, graficzna metoda wyznaczania: trajektorii ruchu, prędkości, przyspieszeń. Metoda kinetostatyki. Wyznaczanie sił w parach kinematycznych. Rodzaje połączeń rozłącznych i nierozłącznych. Osie i wały. Elementy teorii smarowania. Rodzaje łożysk i sposoby łożyskowania. Sprzęgła - klasyfikacja, budowa i zasada działania. Klasyfikacja i podstawowe parametry przekładni. Przekładnie cięgnowe, cierne, zębate - klasyfikacja, budowa i zasada działania. Podstawowe zasady konstruowania. Zasady prowadzenia obliczeń wytrzymałościowych części maszyn. Normalizacja części. Tolerancje i pasowania. Sposoby obliczania połączeń. Obliczanie łożysk. Sposoby obliczania wybranych sprzęgieł. Obliczenia przekładni zębatych Schematy układów napędowych.
Realizowane efekty uczenia się	PKM_W1, PKM_W2, PKM_W3, PKM_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Kolokwium sprawdzające wiedzę, udział w ocenie końcowej modułu – 10%. Egzamin sprawdzający wiedzę, udział w ocenie końcowej modułu – 20%.

Ćwiczenia projektowe	**30 godz.**
Tematyka zajęć	Przykłady tablicowe: Graficzne wyznaczenie prędkości i przyspieszeń w mechanizmach płaskich. Wyznaczenie sił w parach kinematycznych dla zadanego mechanizmu (metoda kinetostatyki). Projekt przekładni zębatej pojedynczej zamkniętej. Projekt połączenia.
Realizowane efekty uczenia się	PKM_U1, PKM_U2, PKM_U3, PKM_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Kolokwium sprawdzające umiejętności, udział w ocenie końcowej modułu – 10%. Zaliczenie projektów, udział w ocenie końcowej modułu – 40%. Egzamin sprawdzający umiejętności, udział w ocenie końcowej modułu – 20%.

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. Miszczak M., Nowakowski T. 2006. Zbiór zadań z teorii mechanizmów Wyd. SGGW, WarszawaKonstrukcji Maszyn. Wyd. nauk. PWN, Warszawa. Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. 1, Połączenia, sprężyny, zawory, wały maszynowe / pod red. Eugeniusza Mazanka ; aut.: Andrzej Dziurski [et al.].Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2008. Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. 2, Łożyska, sprzęgła i hamulce, przekładnie mechaniczne / pod red. Eugeniusza Mazanka ; aut.: Andrzej Dziurski [et al.]. Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2008.

Uzupełniająca	Osiński Z [red]. 2003. Podstawy Konstrukcji Maszyn. Wyd. nauk. PWN, Warszawa. Rutkowski A. 2012. Części maszyn. WSiP, Warszawa. Ślipek Z., Frączek J., Złobecki A. 1996. Układy napędowe w maszynach rolniczych. Zasady obliczania. Wyd. AR, Kraków . Skrzyszowski Z. 2005 Reduktor walcowo stożkowy - pomoce do projektowania. Wyd. PK, Kraków.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	3,0	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,0	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	...	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		75	godz.	3,0	ECTS*
w tym:	wykłady	30	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		50	godz.	2,0	ECTS*

Przedmiot:

Rachunek kosztów dla inżynierów

Wymiar ECTS	3
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotu: Ekonomia

Kierunek studiów:

odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	4
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:		
ERK_W1	rolę i funkcje rachunku kosztów w systemie zarządzania przedsiębiorstwem i realizowanymi procesami	OZE1_W06	TZ, TS
ERK_W2	metody kalkulacji oraz wskazuje problemy związane z ich zastosowaniem do rozwiązania problemów inżynierskich	OZE1_W06	TZ, TS
ERK_W3	wpływ kosztów na osiągane efekty produkcyjne realizowanych procesów	OZE1_W14 OZE1_W16	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
ERK_U1	dokonać kalkulacji kosztów oraz rozwiązać problemy typowe dla wyceny działalności produkcyjnej i inżynierskiej	OZE1_U08 OZE1_U17	TZ, TS
ERK_U2	określić związki pomiędzy programem produkcji, technologią i organizacją procesów produkcji oraz wielkością i organizacją przedsiębiorstwa a kosztami	OZE1_U08	TZ, TS
ERK_U3	ocenić efekty produkcyjne i uzasadnić racjonalność realizowanych procesów, w tym działań inżynierskich	OZE1_U17	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
ERK_K1	dostrzega znaczenie wiedzy teoretycznej z zakresu rachunku kosztów i jej utylitarny charakter w rozwiązywaniu problemów inżynierskich	OZE1_K01 OZE1_K02	TZ, TS
ERK_K2	kreatywnego myślenia oraz rozwijania kompetencji niezbędnych w pacy zespołowej i w rozwiązywaniu złożonych problemów inżynierskich	OZE1_K01 OZE1_K02 OZE1_K05	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**15**	**godz.**

Tematyka zajęć	Istota rachunkowości w przedsiębiorstwie oraz ewolucja i zakres sytemu kosztów Istota kosztu, kryteria i podział kosztów oraz wzorce zachowania się kosztów Pomiar i wycena kosztów dla celów decyzyjnych i kontrolnych - rachunek kosztów pełnych i zmiennych Nowoczesne koncepcje modeli rachunku kosztów - rachunek kosztów rzeczywistych, normalnych i postulowanych Wycena zużycia czynników produkcji Efekty i efektywność produkcji Wykorzystanie informacji kosztowych w wybranych obszarach decyzyjnych
Realizowane efekty uczenia się	ERK_W1, ERK_W2, ERK_W3, ERK_K1, ERK_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin teoretyczny i praktyczny pisemny - obowiązuje wiedza z wykładów (4 zagadnienia) i ćwiczeń (1 zadanie). Minimalny próg zaliczenia 60% - poniżej ocena 2,0 (ndst.). Skala ocen: 60-65% - 3,0 (dostateczny) 66-72% - 3,5 (dostateczny plus) 73-82% - 4,0 (dobry) 83-91% - 4,5 (dobry plus) 92-100% - 5,0 (bardzo dobry) Udział w ocenie końcowej modułu - 50%.
Ćwiczenia audytoryjne	**30 godz.**
Tematyka zajęć	System rozliczeniowo-ewidencyjny kosztów Rozliczenia międzyokresowe kosztów Rozliczanie kosztów pośrednich Kalkulacje podziałowe Kalkulacje doliczeniowe Kalkulacje według metody kosztów działań Rachunek kosztów cyklu życia produktu Efektywność produkcji i optimum produkcyjne
Realizowane efekty uczenia się	ERK_U1, ERK_U2, ERK_U3, ERK_K1, ERK_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zajęcia obliczeniowe: 3 sprawdziany okresowe - ocena stopnia osiągnięcia umiejętności poprzez wykonanie zadań obliczeniowych i przeprowadzenie analizy przypadku właściwego dla produkcji energii ze źródeł odnawialnych oraz zagospodarowania odpadów. Udział w ocenie końcowej modułu - 25%. Zajęcia projektowe: Wykonanie i zaliczenie 3 projektów rozliczenia kosztów wybranych procesów produkcji energii ze źródeł odnawialnych i zagospodarowania odpadów w ujęciu przyjętych systemów rozliczeniowo-ewidencyjnych. Udział w ocenie końcowej modułu - 25%.

Literatura:

Podstawowa	Matuszek J., Krokosz-Krynke Z., Kołosowski M. 2011. Rachunek kosztów dla inżynierów. PWE, Warszawa Wdowiak W. 2013. Wybrane metody rachunku kosztów w zarządzaniu produkcją i przetwórstwem płodów rolniczych. Wydawnictwo UR w Krakowie Stronczek A., Surowiec A., Sawicka. J., Marcinkowska E., Białas M. 2010. Rachunek kosztów. Wybrane zagadnienia w teorii i przykładach, C.H. BECK, Warszawa
Uzupełniająca	Matuszewicz J. 2009. Rachunek kosztów. FINANS-SERVIS, Warszawa Knosala R. 2017. Inżynieria produkcji - kompendium wiedzy. PWE, Warszawa

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki inżynieryjno-techniczne - dyscyplina inżynieria mechaniczna (IZ)	1,5	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne		1,5	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze		…	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		25	godz.	1,0	ECTS*

Przedmiot:
Podstawy energetyki odnawialnej

Wymiar ECTS	3
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotów: Propedeutyka OZE i GO, Gospodarka energetyczna

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	4
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:			
PEO_W1	budowę oraz zasadę działania urządzeń wykorzystywanych w energetyce odnawialnej ze szczególnym uwzględnieniem urządzeń energetyki wodnej	OZE1_W08 OZE1_W09	TZ, TS
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
PEO_U1	określić oraz scharakteryzować technologie stosowane w energetyce odnawialnej	OZE1_U09	TZ, TS
PEO_U2	samodzielnie wykonać obliczenia, prowadzące do określenia parametrów pracy turbin wodnych (sprawność, moc teoretyczna, wyróżnik szybkobieżności itp.)	OZE1_U10 OZE1_U12	TZ, TS
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
PEO_K1	świadomej społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za skutki wykonywanej działalności	OZE1_K01	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**15** **godz.**
Tematyka zajęć	Pojęcia, definicje, aspekty społeczne i podstawy prawne stosowania OZE. Przegląd istniejących systemów OZE w skali mikro i mini. Rozwiązania konstrukcyjne stosowane w elektrowniach przepływowych, problemy eksploatacyjne, kawitacja. Rozwiązania konstrukcyjne stosowane w elektrowniach szczytowo-pompowych. Wyznaczanie parametrów pracy elektrowni. Analiza możliwości realizacji inwestycji związanej z małą energetyką wodną.
Realizowane efekty uczenia się	PEO_W1, PEO_K1

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne, udział w ocenie końcowej modułu – 50%.

Ćwiczenia audytoryjne		**12**	**godz.**
Tematyka zajęć	Obliczanie podstawowych parametrów w energetyce cieplnej Wyznaczanie parametrów technicznych, środowiskowych i ekonomicznych jednostek produkujących energię elektryczną		
Realizowane efekty uczenia się	PEO_U1, PEO_U2, PEO_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ustne, udział w ocenie końcowej modułu – 20%.		

Ćwiczenia projektowe		**20**	**godz.**
Tematyka zajęć	Wyznaczanie mocy oraz podstawowych parametrów małej elektrowni wodnej. Określanie parametrów energetycznych i charakterystyk wybranych rodzajów turbin wodnych. Określanie opłacalności ekonomicznych inwestycji w MEW		
Realizowane efekty uczenia się	PEO_U1, PEO_U2, PEO_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Oddanie projektów cząstkowych, udział w ocenie końcowej modułu – 30%.		

Literatura:

Podstawowa	Chmielniak T. (2008). Technologie energetyczne. WNT, Warszawa Sorensen B. (2004). Renewable energy : its physics, engineering, use, environmental impacts, economy and planning aspect, Elsevier Inc., London (dostęp: http://site.iugaza.edu.ps/wp-content/uploads/00%20Renewable%20Energy%20book.pdf) Igliński B., Buczkowski R., Cichosz M., Iwański P., Rzymyszkiewicz P. (2017). Technologie hydroenergetyczne. Wydawnictwo naukowe UMK, Toruń
Uzupełniająca	Breeze P. (2018). Hydropower. Elsevier Inc., London Warać K., Wójcik R., Kołacki M. (2010). Elektrownie wodne. Ich funkcjonowanie i oddziaływanie na najbliższe środowisko. Słupsk Europejskie Stowarzyszenie Małej Energetyki Wodnej (ESHA). (2014). Mikroelektrownie i małe elektrownie wodne. Kompletny podręcznik odbudowy.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne			1,5	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne			1,5	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze			...	ECTS*
Struktura aktywności studenta:				
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	55	godz.	2,2	ECTS*
w tym: wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	32	godz.		
konsultacje	6	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	20	godz.	0,8	ECTS*

Przedmiot:
Systemy i urządzenia transportowe

Wymiar ECTS	3
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotu: Podstawy konstrukcji maszyn

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	4
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:			
SUT_W1	budowę i zasady działania urządzeń i instalacji do transportu biomasy i odpadów. Ma wiedzę na temat doboru i wykorzystania różnych środków transportu wewnętrznego i zewnętrznego	OZE1_W11	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
SUT_U1	dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne w zakresie systemów i urządzeń transportowych wykorzystywanych przy produkcji energii ze źródeł odnawialnych oraz zagospodarowaniu odpadów	OZE1_U09	TZ, TS
SUT_U2	obliczyć podstawowe parametry pracy urządzeń transportowych oraz ocenić ich wpływ na efekty pracy systemu i ponoszone nakłady	OZE1_U16	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
SUT_K1	określania priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania w zakresie doboru i umiejscowienia w procesie produkcji urządzeń transportowych	OZE1_K03	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**20**	**godz.**
Tematyka zajęć	Podstawowe definicje i zagadnienia związane z transportem, rola i miejsce transportu w gospodarce, charakterystyka ładunków. Budowa, zasada działania i zastosowanie stacjonarnych urządzeń transportowych. Budowa i zastosowanie różnych rodzajów kołowych urządzeń transportowych (środków transportowych). Systemy przeładunkowe w transporcie. Transport biomasy - urządzenia transportu wewnętrznego i zewnętrznego.	

	Systemy transportowe w transporcie wewnętrznym i zewnętrznym (układ - podział pionowy i poziomy). Techniki i technologie przewozów i ich wpływ na efekty pracy w transporcie. Wskaźniki oceny efektów pracy i zasady doboru urządzeń i środków transportowych.
Realizowane efekty uczenia się	SUT_W1, SUT_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne, udział w ocenie końcowej modułu – 50%.

Ćwiczenia audytoryjne	**9**	**godz.**
Tematyka zajęć	Zasady doboru przenośników taśmowych wykorzystywanych na liniach sortowania odpadów. Zasady doboru przenośników wykorzystywanych do dozowania materiałów . Metody oceny technologii i technik transportowych.
Realizowane efekty uczenia się	SUT_U1, SUT_U2, SUT_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Odpowiedź ustna i oddanie projektów cząstkowych, udział w ocenie końcowej modułu – 20%.

Ćwiczenia projektowe	**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Dobór i ocena kołowych środków transportowych do transportu materiałów stałych wykorzystywanych jako odnawialne źródła energii Dobór i ocena środków transportowych do transportu odpadów stałych, płynnych, wielkogabarytowych. Dobór i ocena przenośników taśmowych. Dobór i ocena przenośników śrubowych. Dobór i ocena przenośników z czynnikiem pośredniczącym.
Realizowane efekty uczenia się	SUT_U1, SUT_U2, SUT_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Odpowiedź ustna i oddanie projektów cząstkowych, udział w ocenie końcowej modułu – 30%.

Literatura:

Podstawowa	Kokoszka S. 1996 Transport w rolnictwie (wykłady i cwiczenia) AR Kraków, Kraków Starkowski D. i inni 2007 Samochodowy transport krajowy i miedzynmarodowy. Kompendium wiedzy praktycznej. Systherm, Poznan Prochowski L. 2009 Technika transportu ładunków WKiŁ, Warszawa
Uzupełniająca	Mendyk E. 2002 Ekonomika i organizacja transportu WSL, Poznan Madeyski M., Lissowska E. 1975 Badania analityczne transportu samochodowego WKiŁ, Warszawa Ostaszewski J. Szczypta M. 1988 Ekonomika transportu samochodowego SGPiS, Warszawa

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,5	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	0,5	ECTS*

Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze				…	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		50	godz.	2,0	ECTS*
w tym:	wykłady	20	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	24	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		25	godz.	1,0	ECTS*

Przedmiot:

Gospodarka odpadami z elementami prawa

Wymiar ECTS	7
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotów: Fizyka, Chemia, Ochrona środowiska

Kierunek studiów

odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	4
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:			
GOZ_W1	ekonomiczne i społeczne aspekty gospodarowania odpadami. Zna najważniejsze akty prawne i przepisy regulujące gospodarkę odpadami na poziomie UE, Polski i regionów	OZE1_W06	TS
GOZ_W2	funkcjonowanie ekosystemów oraz metod, technik i technologii wykorzystywanych do kształtowania środowiska w zakresie zagospodarowania odpadów. Student zna role odpadów i metody ich wykorzystania oraz przetwarzania w aspekcie kształtowania środowiska przyrodniczego.	OZE1_W07	TZ
GOZ_W3	problematykę oddziaływania odpadów na środowisko przyrodnicze oraz o zagrożenia i konsekwencje wynikające z nieprawidłowego gospodarowania odpadami	OZE1_W12	TS
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
GOZ_U1	dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne związane z zagospodarowaniem odpadów, składać okresowe sprawozdania, zestawienia i raporty z działalności związanej z gospodarką odpadami, potrafi je uzupełniać oraz stosować w praktyce	OZE1_U07	TZ, TS
GOZ_U2	dostrzegać wady i zalety działań i rozwiązań inżynierskich stosowanych w przetwarzaniu odpadów, wymienić wady i zalety metod zagospodarowania odpadów oraz dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania gospodarki odpadami	OZE1_U09	TZ, TS
GOZ_U3	pozyskiwać informacje z różnych źródeł (czasopism branżowych i naukowych, GUS, stron internetowych poświęconych odpadom, itp.) również w języku obcym. Student potrafi je analizować, interpretować i wyciągać na ich podstawie wnioski.	OZE1_U17	TZ, TS
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			

GOZ_K1	identyfikowania oraz rozstrzygania dylematów w obszarze GO	OZE1_K02	TZ, TS
GOZ_K2	społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stan środowiska przyrodniczego. Przygotowując projekty dotyczące przetwarzania odpadów wykazuje, iż posiada świadomość ryzyka i potrafi ocenić skutki wykonywanej działalności w zakresie ochrony środowiska.	OZE1_K06	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**30**	**godz.**
Tematyka zajęć	Historia gospodarki odpadami. Dyrektywa ramowa w sprawie odpadów, hierarchia postępowania z odpadami. Zasady postępowania z odpadami. Kary za niespełnienie wymagań stawianych przez UE w zakresie odpadów. Gospodarka o obiegu zamkniętym. wytwarzanie odpadów i gospodarka odpadami w liczbach Ustawa o odpadach, podstawowe pojęcia i definicje, zakres ustawy, analiza najważniejszych przepisów prawnych, klasyfikacja odpadów, odpady niebezpieczne. Odpady komunalne. Krajowy Plan Gospodarki Odpadami. Ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach – porównanie starego i nowego systemu gospodarowania odpadami komunalnymi. Opłaty w gospodarce odpadmai komunlanymi. Regiony gospodarki odpadmai, instalacje komunalne, PSZOK – podstawy funkcjonowania systemu gospodarki odpadami komunalnymi. BDO Gospodarka odpadami przemysłowymi - rodzaje, źródła, masa – zagospodarowanie i charakterystyka. Zagospodarowanie odpadów z przemysłu rolno – spożywczego. Gospodarka opakowaniami. Ustawa o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi. Zasady selektywnej zbiórki odpadów. Gromadzenie, transport, zbieranie i magazynowanie odpadów. Unieszkodliwianie odpadów, składowanie odpadów. Rozporządzenie w sprawie składowania odpadów Podstawy biologicznego przetwarzania odpadów (kompostowanie, stabilizacja, biologiczne suszenie, fermentacja metanowa). Mechaniczno-biologiczne przetwarzanie zmieszanych odpadów komunalnych – podstawowe zagadnienia. Podstawy termicznego przekształcania odpadów. Rozporządzenia w sprawie spalania odpadów. Odzysk i recykling odpadów – podział, metody i technologie (wybrane przykłady). Gospodarka odpadami niebezpiecznymi – charakterystyka i postępowanie (wybrane przykłady) Zagrożenia dla środowiska wynikające z gospodarki odpadami. Sposoby i metody ograniczania oddziaływania odpadów na środowisko. Przyrodnicze wykorzystanie odpadów. Podstawy prawne związane z ocena oddziaływania inwestycji gospodarki odpadami na środowisko. Analiza Ustawy o udzielaniu informacji. Inwestycje zawsze znacząco i potencjalnie znacząco oddziałujące na środowisko. Postępowanie OOŚ, procedura OOŚ, Decyzja o Uwarunkowaniach środowiskowych.	

Realizowane efekty uczenia się	GOZ_W1, GOZ_W2, GOZ_W3, GOZ_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny ograniczony czasowo - termin I Egzmainy poprawkowe - forma ustna Udział w ocenie końcowej modulu - 60%.

Ćwiczenia audytoryjne		**25**	**godz.**
Tematyka zajęć	Ćwiczenia audytoryjne 1. Minimalizacja i zapobieganie powstawaniu odpadów. Rozdział masowy i wzbogacanie odpadów. KPZPO. Ćwiczenia audytoryjne 2. Podstawowe wskaźniki do oceny gospodarki odpadami i właściwości odpadów Ćwiczenia audytoryjne 3. Paliwo alternatywne, RDF, SRF – wytwarzanie, właściwości, wykorzystanie. Obliczanie uzysku cieplnego z odpadów. Ćwiczenia audytoryjne 4. Ewidencja odpadów, KEO, KPO, DPR, DPO. Katalog odpadów. BDO Ćwiczenia audytoryjne 5. Ustawa o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania odpadami ... Opłata produktowa Ćwiczenia audytoryjne 6. Sprawozdawczość w gospodarce odpadami. Analiza 4 podstawowych rozporządzeń w zakresie sprawozdawczości w gospodarce odpadami.		
Realizowane efekty uczenia się	GOZ_U1, GOZ_U2, GOZ_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie 2 kolokwium z części audytoryjnej, udział w ocenie końcowej modułu - 15%.		

Ćwiczenia projektowe		**25**	**godz.**
Tematyka zajęć	Projekt semestralny – wniosek o wydanie pozwolenia na wytwarzanie odpadów w związku z ich przetwarzaniem (projekt indywidualny + prezentacja). Projekt grupowy - Wykorzystanie programu GIS w projektowaniu lokalizacji obiektów gospodarki odpadami Projekt grupowy – wykorzystanie metody AHP w projektowaniu linii technologicznej do odzysku wybranego odpadu, w tym dobór maszyn i urządzeń.		
Realizowane efekty uczenia się	GOZ_U2, GOZ_U3, GOZ_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Przygotowanie kilku różnych projektów oraz demonstracja praktycznych umiejętności – zaliczenie projektów, udział w ocenie końcowej modułu - 25%.		

Literatura:

Podstawowa	Rosik-Dulewska Cz. 2015 Podstawy gospodarki odpadami PWN, Warszawa Petryk A. Malinowski M. 2019. Inżynieria i ochorna środowiska - wybrane zagadnienia. 2019. Wyd. UEK. Kraków d'Obyrn K., Szalinska E. 2005 Odpady komunalne - zbiórka, recykling, unieszkodliwianie Wydawnictwo PK, Kraków
Uzupełniająca	Wandrasz J.,Wandrasz A. 2006 Paliwa formowane. Seidel Przywecki, Gliwice Baran S., Łabetowicz J., Krzywy E. (red). 2011 Przyrodnicze wykorzystanie odpadów. PWRiL, Warszawa

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,5	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	4,5	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	...	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		90	godz.	3,6	ECTS*
w tym:	wykłady	30	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	50	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		85	godz.	3,4	ECTS*

Przedmiot:
Urządzenia energetyki konwencjonalnej i niekonwencjonalnej

Wymiar ECTS	7
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotów: Fizyka, Termodynamika, Elektrotechnika

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	4
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:		
UEK_W1	prawa fizyki niezbędne do zrozumienia zjawisk i procesów występujących w biosferze	OZE1_W04	TZ
UEK_W2	podstawowe zasady eksploatacji urządzeń, instalacji oraz obiektów służących do pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych	OZE1_W09	TZ, TS
UEK_W3	znaczenie cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	OZE1_W11	TZ
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
UEK _U1	dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne (środowiskowe, ekonomiczne, prawne) podejmowanych działań inżynierskich z zakresu OZE, wskazuje ich wady i zalety	OZE1_U08	TZ, TS
UEK _U2	ocenić działanie elementów układu mechanicznego oraz przeprowadzić prosty eksperyment diagnostyczny pozwalający na ocenę prawidłowości działania układu	OZE1_U14	TZ
UEK _U3	zaprojektować proste urządzenie lub system typowe dla OZE, wykorzystując właściwe metody, techniki i narzędzia	OZE1_U16	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
UEK _K1	identyfikowania oraz rozstrzygania dylematów w obszarze kierunku studiów	OZE1_K02	TZ, TS
UEK _K2	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu	OZE1_K06	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady		**30**	**godz.**
	Energetyka wiatrowa. Teoria, zasada działania trubiny wiatrowej, stosowane urządzenia. Energia słoneczna źródłem pierwotnym procesów energetycznych zachodzących na Ziemi Fotowoltaika - zasada działania ogniwa PV, podział ogniw, parametry eksploatacyjne		

Tematyka zajęć	Termiczne urządzenia solarne, instalacje solarne i możliwości wykorzystania ich w gospodarce Zasada działania, podział pomp ciepła i ich zadania w systemach energetycznych Wybrane urządzenia służące do generacji energii elektrycznej w układach OZE Urządzenia w systemach cieplnych - wymienniki ciepła Złożone systemy energetyczne układy monowalentne i biwalentne Wybrane zagadnienia energetyki konwencjonalnej
Realizowane efekty uczenia się	UEK_W1, UEK_W2, UEK_W3, UEK _K1, UEK _K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny, udział w ocenie końcowej modułu – 50%.

Ćwiczenia audytoryjne	**30**	**godz.**

Tematyka zajęć	Projekt instalacji CO i CWU zasilanych ze źródeł biwalentnych Obliczenia w projektowaniu systemów energetycznych wykorzystujących fotowoltaikę, kolektory słoneczne, turbiny wiatrowe i pompy ciepła Urządzenia w systemie zagospodarowania ciepła odpadowego
Realizowane efekty uczenia się	UEK _U1, UEK _U2, UEK _U3, UEK _K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie na ocenę, udział w ocenie końcowej modułu - 25%.

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

Tematyka zajęć	Wyznaczenie charakterystyki prądowo-napięciowej modułu fotowoltaicznego Wpływ kąta pochylenia i azymutu na sprawność modułu fotowoltaicznego Zależność charakterystyki prądowo-napięciowej modułu fotowoltaicznego od gęstości strumienia promieniowania słonecznego Wyznaczenie mocy chwilowej absorbowanej przez kolektor i jego sprawności Stacje oczyszczania biogazu i ich oddziaływanie na wydajność energetyczną Określenie wpływu kąta pochylenia i azymutu na sprawność kolektora słonecznego Badanie jakości współpracy ogniwa fotowoltaicznego z kolektorem słonecznym Wyznaczenie charakterystyk rozruchu dla sprężarkowej pompy ciepła Wyznaczenie współczynnika efektywności energetycznej COP Badanie wydajności rur grzejnych Wyznaczenie charakterystyki prądowo-napięciowej dla ogniwa paliwowego Wyznaczenie sprawności ogniwa paliwowego
Realizowane efekty uczenia się	UEK _U1, UEK _U2, UEK _U3, UEK _K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie na ocenę, udział w ocenie końcowej modułu - 25%.

Literatura:

Podstawowa	Lewandowski W. (2007 lub nowsze) Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa Tytko, R. (2013 lub nowsze) Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej, WiDTSwP, Kraków Knaga J. (2013) Modelowanie transferu energii elektrycznej i ciepła w małych autonomicznych układach solarnych, Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej, Kraków

Uzupełniająca	Klugmann-Radziemska E. (2009 lub nowsze) Odnawialne źródła energii: przykłady obliczeniowe, Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk Góralczyk I., Tytko R. (2015) Fotowoltaika: urządzenia, instalacje fotowoltaiczne i elektryczne, WiDTSwP, Kraków Rubik M. (2011) Pompy ciepła w systemach geotermii niskotemperaturowej, MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	4,0	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	3,0	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	…	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		100	godz.	4,0	ECTS*
w tym:	wykłady	30	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	60	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		75	godz.	3,0	ECTS*

Przedmiot:
Bezpieczeństwo pracy i ergonomia

Wymiar ECTS	3
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotów: Fizyka i Technologie informatyczne

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
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:		
BEZ_W1	normy i przepisy z zakresu ergonomii oraz bezpieczeństwa pracy	OZE1_W02 OZE1_W09 OZE1_W15	TZ, RR
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
BEZ_U1	stosować zasady ergonomicznej i bezpiecznej eksploatacji maszyn i urządzeń służących do produkcji energii ze źródeł odnawialnych oraz służących do zagospodarowania odpadów	OZE1_U02 OZE1_U06 OZE1_U12	TZ
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
BEZ_K1	wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego	OZE1_K03	TZ

Treści nauczania:

Wykłady **20** **godz.**

Ergonomia: historyczna i współczesna definicja. Prekursor. Zastosowanie utylitarne (human factor in engineering). Człowiek w systemie pracy (schemat systemu).

Podstawy antropometrii. Zastosowania danych antropometrycznych do projektowania i oceny geometrii stanowiska pracy. Urządzenia sygnalizacyjne i sterownicze. Stanowisko pracy z komputerem.

Tematyka zajęć	Oświetlenie naturalne i sztuczne miejsc pracy. Wskaźnik oddawania barw. Skuteczność (sprawność świetlna). Klasy olśnienia opraw świetlnych (luminancja). Normalizacja. Drgania mechaniczne o oddziaływaniu miejscowym i ogólnym. Metody pomiaru i oceny drgań. Sposoby redukcji ekspozycji na wibracje. Normalizacja. Środowisko akustyczne. Oddziaływanie hałasu na organizm ludzki (oddziaływania psychiczne, fizyczne). Izolacyjność akustyczna. Ochronniki słuchu. Normalizacja. Środowisko atmosferyczne. Skażenie powietrza w zakładach przetwarzających biomasę w biopaliwa i kompost. Metody badania skażeń powietrza. Metody ograniczenia emisji skażeń powietrza. Normalizacja. Środowisko cieplne pracy. Mikroklimat: zimny, umiarkowany, gorący. Metody oceny mikroklimatu. Izolacyjność termiczna odzieży. Organizacja pracy w środowisku zimnym i gorącym. Zagadnienia prawne ochrony pracy (Kodeks pracy). Organizacja ochrony pracy w Polsce (PIP, SANEPID, służby BHP) i Unii Europejskiej. Wypadkowość skala problemu, konsekwencje ekonomiczne, prewencja. Ryzyko zawodowe. Metody oceny. Przykłady zastosowań praktycznych Obciążenie pracą fizyczną i umysłową. Wykorzystanie ilorazu oddechowego (RQ), rezerwy tętna i metody chronometrażowa- tabelarycznej do badania obciążenia pracą. Skala Christensena. Monotonia. Dobowe zmiany predyspozycji podejmowania wysiłku. Praca statyczna i praca dynamiczna.
Realizowane efekty uczenia się	BEZ_W1, BEZ_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny oceniany według kryteriów podanych studentom na 1-szym wykładzie. Udział w ocenie końcowej modułu - 100%.

Ćwiczenia laboratoryjne	**10 godz.**
Tematyka zajęć	Pomiar: natężenia światła, poziomu dźwięku, parametrów mikroklimatu, wydatku energetycznego, drań
	Projektowanie i korekcja stanowiska komputerowego przy użyciu programu komputerowego ERgoEASER
Realizowane efekty uczenia się	BEZ_U1, BEZ_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

Ćwiczenia projektowe	**15 godz.**
Tematyka zajęć	Antropometria – atlas miar człowieka Analiza i ocena ryzyka zawodowego, wypadki przy pracy Badanie zaangażowania uwagi, aplikacja TESTER Badanie czasu reakcji Obciążenie statyczne. Metoda OWAS, Metoda REBA, metoda NIOSH Zaangażowanie uwagi. Obciążenie psychiczne pracą
Realizowane efekty uczenia się	BEZ_U1, BEZ_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń projektowych

Literatura:

Podstawowa	Koradecka D. (red.). 1999. Bezpieczeństwo pracy i ergonomia. Tom I i II. CIOP, Warszawa Kamińska J, Tokarski T. 2019. Ergonomia pracy z komputerem – od tabletu do stanowisk z wieloma monitorami. CIOP, Warszawa, artykuł dostępny pod adresem: https://m.ciop.pl/CIOPPortalWAR/file/91726/Ergonomia-pracy-z-komputerem-J-Kaminska.pdf USTAWA z dnia 26 czerwca 1974 r. KODEKS PRACY. https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU19740240141/U/D19740141Lj.pdf
Uzupełniająca	Piekarski M., Taczalska A., Trzyniec K. 2020. Ergonomia wobec idei sztucznej inteligencji. Sztuczna inteligencja w aspektach ergonomicznych. Część II. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków - dostępny u prowadzącego zajęcia Złowodzki M i in. (red.). 2017. Ergonomia w produkcji, przetwarzaniu i dystrybucji surowców biologicznych. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków - dostępny u prowadzącego zajęcia Złowodzki M. i in. (red.). 2016. Ergonomia wobec wyzwań nowych technik i technologii. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków - dostępny u prowadzącego zajęcia

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,6	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	…	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	0,4	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		50	godz.	2,0	ECTS*
w tym:	wykłady	20	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	25	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		25	godz.	1,0	ECTS*

Przedmiot:
Produkcja i właściwości biomasy

Wymiar ECTS	9
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotów: Ochrona środowiska, Podstawy konstrukcji maszyn

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
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:		
PWB_W1	właściwości surowców pochodzących z produkcji roślin energetycznych, ma wiedzę z zakresu właściwości fizycznych i chemicznych roślin, przydatną do rozwiązywania zadań związanych z uprawą i wstępnym przetwarzaniem biomasy roślinnej na cele energetyczne	OZE1_W03	TZ, TS, RR
PWB_W2	miejsce w ekosystemie upraw roślin energetycznych kształtujących środowisko	OZE1_W07	TZ
PWB_W3	techniki i technologie związanie z uprawą roślin energetycznych, w tym opisuje budowę maszyn, zasadę ich działania, przeznaczenie oraz wskazuje oddziaływanie na glebę i zbierany plon	OZE1_W13	TZ
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
PWB_U1	dostrzegać aspekty środowiskowe związane z produkcją roślin energetycznych oraz wskazuje ich wady i zalety	OZE1_U08	TS
PWB_U2	ocenić przydatność i wybrać właściwe metody produkcji roślin energetycznych	OZE1_U10	TZ, TS
PWB_U3	zaprojektować podstawową technologię produkcji wybranych roślin energetycznych	OZE1_U12 OZE1_U17	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
PWB_K1	dokształcania się i samodoskonalenia w zakresie metod produkcji biomasy przeznaczonej na cele energetyczne	OZE1_K01	TS
PWB_K2	określania priorytetów związanych z techniką i technologią produkcji oraz właściwości biomasy na cele energetyczne	OZE1_K03	TS

Treści nauczania:

Wykłady	**45**	**godz.**

Tematyka zajęć	Podstawowe terminy związane z produkcją roślin energetycznych na gruntach ornych (miedzy innymi: użytki rolne a grunty orne, struktura zasiewów, plon główny i uboczny możliwości wykorzystania energetycznego, zmianowanie a płodozmian - przykłady, monokultury, plony główne i międzyplony, gatunek a odmiana uprawna). Czynniki wpływające na plonowanie roślin energetycznych: a) antropogeniczne (rola postępu biologicznego w produkcji roślin energetycznych, dominujący wpływ genotypu, zarys tworzenia nowych odmian, rola powszechnego wprowadzania do uprawy kwalifikowanego materiału siewnego, nawożenie roślin, stosowanie środków chemicznej ochrony) b) czynniki glebowo klimatyczne (glebowe - klasy bonitacyjne gleb, klimatyczne w kontekście przebiegu procesów fizjologicznych mających wpływ na wielkość produkcji roślin energetycznych wernalizacja, fotoperiod, fotosynteza, oddychanie). Technologie uprawy roślin rolniczych na cele energetyczne (rośliny zbożowe: żyto, owies, kukurydza, rośliny oleiste rzepak, okopowe: buraki cukrowe, ziemniaki). Systematyka, analiza najczęściej stosowanych konstrukcji oraz zasady działania maszyn używanych w technologiach: przygotowania gleby, nawożenia siewu i sadzenia roślin energetycznych. Systematyka, analiza najczęściej stosowanych konstrukcji oraz zasady działania maszyn używanych w technologiach zbioru ziemniaka i buraka cukrowego.
Realizowane efekty uczenia się	PWB_W1, PWB_W2, PWB_W3, PWB_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny, udział w ocenie końcowej modułu – 55%.

Ćwiczenia audytoryjne	**15**	**godz.**

Tematyka zajęć	Analiza budowy i zasady działania maszyn używanych w technologii produkcji biomasy. Zakres ćwiczeń obejmuje maszyny do podstawowej uprawy gleby, doprawiania, nawożenia, siewu i sadzenia oraz zbioru okopowych.
Realizowane efekty uczenia się	PWB_U2, PWB_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Kolokwium zaliczeniowe, udział w ocenie końcowej modułu – 15%.

Ćwiczenia projektowe	**15**	**godz.**

Tematyka zajęć	Projekt technologiczny produkcji wybranej biomasy wykorzystywanej na cele energetyczne (technologie produkcji rzepaku jarego i ozimego, ziemniaka, kukurydzy oraz buraka cukrowego).
Realizowane efekty uczenia się	PWB_U3, PWB_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie projektu, udział w ocenie końcowej modułu – 15%.

Ćwiczenia laboratoryjne	**15**	**godz.**

Tematyka zajęć	Analiza cech budowy morfologicznej roślin na podstawie wybranych gatunków, w aspekcie ich przydatności na cele energetyczne. Organy wegetatywne roślin energetycznych (korzeń, łodyga, liść) różnice w budowie morfologicznej, anatomicznej i składzie chemicznym. Analiza cech budowy anatomicznej na podstawie obserwacji mikroskopowych. Zapoznawanie sie z materiałem do reprodukcji roślin energetycznych (owoce, owocostany, nasiona) analiza cech budowy anatomicznej i morfologicznej, skład chemiczny.
Realizowane efekty uczenia się	PWB_U1, PWB_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Kolokwium zaliczeniowe, udział w ocenie końcowej modułu – 15%.

Literatura:

Podstawowa	Szymczyk R. 2006 Odmianoznawstwo i ocena odmian. PWRiL, Poznań Praca zbiorowa 2005 Integrowana produkcja. Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Główny Inspektorat, Warszawa Marks N. 1997 Maszyny rolnicze cz. 1, 2. Wydawnictwo AR w Krakowie, Kraków
Uzupełniająca	Kołodziej B., Matyka M 2012 Odnawialne źródła energii. Rolnicze surowce energetyczne PWRiL, Warszawa Żabiński A., Sadowska U. 2013 Ciepło spalania słomy jęczmienia uprawianego w warunkach zmiennego poziomu nawożenia potasowego. Inżynieria Rolnicza, 3(145) T.1, s. 387-392., Kraków

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	3,0	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	5,5	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	0,5	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		100	godz.	4,0	ECTS*
w tym:	wykłady	45	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	45	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		125	godz.	5,0	ECTS*

Przedmiot:
Technologie pozyskiwania biomasy

Wymiar ECTS	7
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotów: Podstawy produkcji biopaliw, Systemy i urządzenia transportowe

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
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:		
TPB_W1	zjawiska i procesy występujących w biosferze, źródła pochodzenia biomasy oraz charakteryzuje potencjalne możliwości produkcji biomasy z różnych źródeł	OZE1_W04	TZ
TPB_W2	podstawowe metody oraz techniki i technologie pozwalające wykorzystać potencjał przyrody w zakresie pozyskiwania i magazynowania biomasy, słabe i mocne strony technologii pozyskiwania biomasy	OZE1_W08	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
TPB_U1	dokonać krytycznej analizy technologii pozyskiwania biomasy i ocenić istniejące rozwiązania techniczne, określić nakłady pracy i koszty zbioru dla różnych technologii zbioru biomasy	OZE1_U09	TZ, TS
TPB_U2	zaprojektować proces technologiczny zbioru biomasy oraz ocenić przydatność wybranej technologii zbioru biomasy w zależności od rodzaju biomasy	OZE1_U10	TZ, TS
TPB_U3	przedstawić systematykę, budowę i zasadę działania maszyn wykorzystywanych do założenia plantacji energetycznych i do zbioru biomasy	OZE1_U12	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
TPB_K1	działania ze świadomością znaczenia aspektów ekonomicznych zbioru biomasy, ciągłego doskonalenia technologii i techniki związanej z pozyskiwaniem biomasy w różnej postaci	OZE1_K06	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady		**30**	**godz.**
	Źródła pochodzenia biomasy. Potencjał techniczny, ekonomiczny oraz rynkowy biomasy w Polsce. Powierzchnia uprawy roślin energetycznych wieloletnich oraz potencjalne możliwości produkcji biomasy. Zbiór biomasy z roślin energetycznych jako proces technologiczny i jako etap procesu produkcji biomasy. Rodzaj rośliny a technologie zbioru roślin energetycznych. Zbiór jedno i dwuetapowy - zalety i wady.		

Tematyka zajęć	Nowoczesne technologie zbioru wierzby energetycznej i rozwiązania konstrukcyjne i maszyny do zbioru oraz ich parametry techniczne. Modelowe technologie zbioru biomasy z roślin energetycznych wieloletnich na przykładzie wierzby energetycznej. Technologie zbioru biomasy z roślin energetycznych tj. miskant, ślazowiec pensylwański, topinambur. Klasyfikacja czasu pracy agregatów maszynowych wykorzystywanych do zbioru biomasy. Magazynowanie biomasy jako surowca do dalszego przetwarzania - rola i sposoby magazynowania. Podział budowli magazynowych. Technika ochrony roślin przed agrofagami. Technika ścinania oraz naturalnego suszenia traw i bylin. Technika zbioru ziarna. Technika zbioru materiałów w postaci zagęszczonej. Technika zbioru materiałów w postaci niesprasowanej. Technika pozyskiwania biomasy leśnej.
Realizowane efekty uczenia się	TPB_W1, TPB_W2, TPB_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne, udział w ocenie końcowej modułu – 50%.

Ćwiczenia audytoryjne	**10**	**godz.**

Tematyka zajęć	Klasyfikacja czasu pracy agregatów maszynowych wykorzystywanych do zbioru biomasy. Określenie zapotrzebowania na produkcje biomasy wykorzystanej do ogrzania budynku mieszkalnego w gospodarstwie rolnym - założenia, rodzaj biomasy. Ciągniki i kombajny leśne. Maszyny do produkcji szkółkarskiej oraz do odnowień i zalesień.
Realizowane efekty uczenia się	TPB_U1, TPB_U2, TPB_U3, TPB_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne na ocenę, udział w ocenie końcowej modułu – 10%.

Ćwiczenia projektowe	**10**	**godz.**

Tematyka zajęć	Projekt - Technologia zbioru biomasy a koszty produkcji biomasy. Wady i zalety stosowanej technologii. Metodyka obliczeń - Obliczenia nakładów pracy i kosztów zbioru i produkcji biomasy z roślin energetycznych wieloletnich i ze słomy zbóż. Wykorzystanie aplikacji komputerowej do szacowania nakładów pracy i kosztów zbioru biomasy dla różnych roślin energetycznych i różnych technologii zbioru.
Realizowane efekty uczenia się	TPB_U1, TPB_U2, TPB_U3, TPB_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ustne projektu na ocenę, udział w ocenie końcowej modułu – 20%.

Ćwiczenia laboraotryjne	**10**	**godz.**

Tematyka zajęć	Maszyny do ochrony roślin. Kosiarki nożycowe i obrotowe oraz maszyny do obróbki materiału w warunkach polowych (przetrzasacze, zgrabiarki, kondycjonery). Prasy zbierające. Sieczkarnie polowe. Kombajny do zbioru zbóż i roślin technologicznie podobnych.
Realizowane efekty uczenia się	TPB_U1, TPB_U2, TPB_U3, TPB_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne na ocenę, udział w ocenie końcowej modułu – 20%.

Literatura:

Podstawowa	Lisowski A. i inni 2010. Technologie zbioru roślin energetycznych. Wydawnictwo SGGW. ISBN 978-83-7583-222-8. Warszawa. Bocian P., Golec T., Rakowski J. (redakcja) 2010. Nowoczesne technologie pozyskiwania i energetycznego wykorzystywania biomasy. Monografia. Wyd. Instytut Energetyki. Warszawa. ISBN 978-83-925924-6-4. Warszawa. Kołodziej B., Matyka M. (redakcja) 2012 Odnawialne źródła energii. Rolnicze surowce energetyczne. Wyd. PWRiL. Poznań. ISBN 978-83-09-01139-2.

Uzupełniająca	Frączek J. (redakcja) 2010. Produkcja biomasy na cele energetyczne. Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki. Kraków. ISBN 978-83-917053-8-4. Kwaśniewski D. 2011. Modelowe technologie zbioru a koszty produkcji biomasy z trzyletniej wierzby energetycznej. Inżynieria Rolnicza 4(129). Kraków. s. 125-135. Kwaśniewski Dariusz 2019: Miscanthus harvesting technologies and computer-assisted cost estimation of biomass production, w: E3S Web of Conferences, EDP Sciences, vol. 132, ss. 1-11, DOI: 10.1051/e3sconf/201913201013

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	4,0	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	3,0	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	…	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		70	godz.	2,8	ECTS*
w tym:	wykłady	30	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		105	godz.	4,2	ECTS*

Przedmiot:

Informatyka stosowana w OZE

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

Kierunek studiów

odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
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:			
ISO_W1	zagadnienia związane z projektowaniem relacyjnych baz danych i ich implementowaniem w wybranych systemach zarzadzania bazami danych	OZE1_W01 OZE1_W10	TZ
ISO_W2	zagadnienia związane z projektowaniem prostych algorytmów i ich implementowaniem w wybranym języku programowania	OZE1_W01 OZE1_W10	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
ISO_U1	zbierać informacje z różnych źródeł wykorzystując technologie informatyczne oraz wyciągać wnioski w obrębie odnawialnych źródeł energii	OZE1_U02	TZ, TS
ISO_U2	wykorzystać metody matematyczne i statystyczne oraz techniki informatyczne do realizacji projektów inżynierskich w zakresie odnawialnych źródeł energii	OZE1_U05	TZ, TS
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
ISO_K1	ciągłego zdobywania wiedzy; dokształcania i samodoskonalenia w zakresie zastosowań informatyki w odnawialnych źródłach energii	OZE1_K01	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**20** **godz.**
Tematyka zajęć	Reprezentacja informacji w formie cyfrowej. Kodowanie (liczby, tekst, grafika wektorowa, grafika rastrowa, dźwięk, film). Błędy zaokrąglenia w masowych obliczeniach numerycznych. Kontrola poprawności danych. Kompresja. Szyfrowanie. Podpis cyfrowy. Algorytm i problem algorytmiczny. Złożoność obliczeniowa algorytmów. Organizacja i przetwarzanie danych - podstawowe struktury danych (stos, kolejka, zbiór, słownik, graf, ...) Języki i paradygmaty programowania Relacyjne bazy danych i język SQL

	Nierelacyjne i grafowe bazy danych
Realizowane efekty uczenia się	ISO_W1, ISO_W2, ISO_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test końcowy z części wykładowej i ćwiczeniowej obejmujący rozumienie kluczowych pojęć, udział w ocenie końcowej modułu - 40%.

Ćwiczenia projektowe **25** **godz.**

Tematyka zajęć	Ćwiczenia w zakresie reprezentacji informacji. Kompresja danych, kontrola integralności danych, szyfrowanie Projektowanie i analiza prostych algorytmów - schematy blokowe i pseudokod Instrukcje sterujące językow programowania: podstawienie, warunkowy wybor, obliczenia cykliczne, funkcje i procedury (na przykładzie VBA Excel oraz Python, MatLab). Implementacje algorytmów numerycznych operujących na danych zapisanych w arkuszu kalkulacyjnym lub innych źródłach zewnętrznych. Tworzenie prostej aplikacji na system Android. Projektowanie relacyjnych baz danych i notacja ER Przetwarzanie informacji w relacyjnych bazach danych - język SQL Normalizacja schematów relacyjnych baz danych.
Realizowane efekty uczenia się	ISO_U1, ISO_U2, ISO_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Dwa projekty śródsemestralne i dwa sprawdziany umiejętności (z programowania i z baz danych), udział w ocenie końcowej modułu - 60%.

Literatura:

Podstawowa	Pękała B. 2015. Bazy danych: teoria i praktyka. Wyd. UR, Rzeszów Walkenbach J. 2003. Programowanie w VBA. Helion, Gliwice
Uzupełniająca	Dąbkowski J., Molenda K. 2004 Ćwiczenia z baz danych CCNS, Kraków Krzyżanowski P. 2012. Obliczenia inżynierskie i naukowe : szybkie, skuteczne, efektowne. PWN Kierzkowski A., Gawryszewski M. 2017. Python: ćwiczenia praktyczne, Helion, Gliwice

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	3,0	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	1,0	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	...	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		50 godz.	2,0	ECTS*
w tym:	wykłady	20 godz.		
	ćwiczenia i seminaria	25 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:
Technologie i techniki produkcji biopaliw ciekłych

Wymiar ECTS	5
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotu: Podstawy produkcji biopaliw

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
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:		
TTC_W1	zagadnienia dotyczące biopaliw, technologii produkcji oraz zasad badania jakości biopaliw.	OZE1_W07 OZE1_W09	TZ, TS
TTC_W2	działania racjonalizujące dotyczące optymalizacji produkcji biopaliw, produkcji surowców i wykorzystania do wytwarzania biopaliw	OZE1_W09 OZE1_W12	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
TTC_U1	przeprowadzić proste doświadczenia laboratoryjne z zakresu wytwarzania biopaliw ciekłych	OZE1_U06	TZ, TS
TTC_U2	diagnozować system techniczny do produkcji biopaliw ciekłych	OZE1_U17	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
TTC_K1	ograniczenia zużycia paliw i zastępowania ich biopaliwami, co przyczynia się do ograniczenia negatywnego oddziaływania motoryzacji na środowisko.	OZE1_K01 OZE1_K06	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady		**30**	**godz.**
	Podstawowe definicje, rodzaje biopaliw. Różnice pomiędzy paliwami konwencjonalnymi i biopaliwami. Prawne aspekty w zakresie produkcji biopaliw w Polsce zgodnie z Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych (Dz.U. 2006 nr 169 poz. 1199) oraz stosownymi rozporządzeniami. Perspektywy rozwoju biopaliw w Polsce, UE i Świecie. Technologie i Techniki produkcji biopaliw do silników z zapłonem samoczynnym. Technologie i techniki produkcji biopaliw do samochodów z silnikami z zapłonem iskrowym. Biopaliwa nowej generacji (II i III generacji). Technologie wytwarzania.		

Tematyka zajęć	Zasady badania jakości biopaliw, normy, procedury, metodyka badań. Budowa i zasada działania aparatów i metoda pomiaru wartości parametru. Urządzenia do produkcji biopaliw. Wpływ zasilania silnika biopaliwami na charakterystyki mocy i momentu obrotowego, godzinowego i jednostkowego zużycia paliwa oraz toksyczność spalin.Podstawowe definicje, rodzaje biopaliw. Różnice pomiędzy paliwami konwencjonalnymi i biopaliwami. Prawne aspekty w zakresie produkcji biopaliw w Polsce zgodnie z Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych (Dz.U. 2006 nr 169 poz. 1199) oraz stosownymi rozporządzeniami. Perspektywy rozwoju biopaliw w Polsce, UE i Świecie. Technologie i Techniki produkcji biopaliw do silników z zapłonem samoczynnym. Technologie i techniki produkcji biopaliw do samochodów z silnikami z zapłonem iskrowym. Biopaliwa nowej generacji (II i III generacji). Technologie wytwarzania. Zasady badania jakości biopaliw, normy, procedury, metodyka badań. Budowa i zasada działania aparatów i metoda pomiaru wartości parametru. Urządzenia do produkcji biopaliw. Wpływ zasilania silnika biopaliwami na charakterystyki mocy i momentu obrotowego, godzinowego i jednostkowego zużycia paliwa oraz toksyczność spalin.
Realizowane efekty uczenia się	TTC_W1, TTC_W2, TTC_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny na ocenę, udział w ocenie końcowej modułu – 40%.

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

Tematyka zajęć	Pozyskanie olejów w procesie tłoczenia do produkcji biopaliw. Okreslenie tłoczności różnych odmian roślin oleistych pod kątem uzyskania jaknajwiększej ilości oleju. Określenie ekonomicznych aspektów wykorzystania rzepaku i innych roślin oleistych na biopaliwa. Badanie jakości podstawowych surowców do produkcji biopaliw. Określenie wpływu temperatury na ilość i jakość powstałych biopaliw ciekłych typu FAME. Określenie wpływu czasu prowadzenia procesu transestryfikacji na ilość i jakość powstałych biopaliw ciekłych typu FAME. Określenie wpływu rodzaju katalizatora na ilość i jakość powstałych biopaliw ciekłych typu FAME. Technologie produkcji biopaliw z olejów roślinnych. Technologie produkcji biopaliw z tłuszczów zwierzęcych. Technologie produkcji biopaliw z olejów i tłuszczów zużytych. Określenie skuteczności produkcji bioetanolu z zacierów i/lub nastawu. Destylacja bioetanolu. Badanie wpływu parametrów procesu na wybrane parametry jakościowe biopaliw FAME zgodnie z normą PN EN 590:2014 i PN EN 14214:2014 oraz innymi normami. Wyznaczanie podstawowych parametrów biopaliw takich jak: gęstość, lepkość dynamiczna w funkcji temperatury, ciepło spalania i wartość opałowa, skład frakcyjny, temperatury destylacji, temperaturę punktu zapłonu, szacowanie liczby cetanowej. Określenie wpływu dodatku biopaliwa typu FAME i bioetanolu do paliw konwencjonalnych na parametry paliwowe. Atestacja biopaliw. Wykonanie badań silnikowych (na Politechnice Krakowskiej) polegających na określeniu wpływu zasilania silnika na moc Ne i moment obrotowy Mo oraz toksyczność spalin.
Realizowane efekty uczenia się	TTC_U1, TTC_U2, TTC_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena sprawozdań i odpowiedzi ustnych z ćwiczeń, udział w ocenie końcowej modułu – 60%.

Literatura:

Podstawowa	Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych (Dz.U. 2006 nr 169 poz. 1199) z późniejszymi poprawkami. Ustawa z dnia 15 stycznia 2015 r. o zmianie ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2015 poz. 151) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 9 października 2015 r. w sprawie wymagań jakościowych dla paliw ciekłych (Dz.U. 2015 poz. 1680) z późniejszymi poprawkami. Ustawa z dnia 21 marca 2014 r. o zmianie ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2014 poz. 457). Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18 stycznia 2017 r. w sprawie metod badania jakości paliw ciekłych (Dz.U. z 2017 r., poz. 247)

Uzupełniająca	Wcisło G. 2013. Monografia pt. Analiza wpływu odmian rzepaku na własności biopaliw RME oraz parametry pracy silnika o zapłonie samoczynnym. ISBN 978-83-62275-77-9. Frączek J., Cieślikowski B., Kiboń M., Mudryk K., Sikora J., Szelong-Sikora A., Wcisło G. Wróbel M. 2014. MONOGRAFIA. PRODUKCJA BIOPALIW – PROBLEMY WYBRANE. ISBN 978-83-64-37-70-20 Wcislo G., Pracuch B. 2015 Determination of the rheological properties of biofuels containing CME biocomponent. Combustion Engines. Vol. 162(3), ISSN 2300-9896.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,0	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	3,0	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	...	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		70	godz.	2,8	ECTS*
w tym:	wykłady	30	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	6	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	4	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	…	ECTS*
praca własna		55	godz.	2,2	ECTS*

Przedmiot:
Właściwości fizyko-chemiczne odpadów

Wymiar ECTS	7
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotów: Gospodarka odpadami z elementami prawa, Mikrobiologiczna transformacja materii organicznej

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
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:		
WFG_W1	właściwości fizyko-chemiczne odpadów pochodzenia rolniczego i nierolniczego	OZE1_W03	TZ, RR
WFG_W2	zastosowanie prawa fizyki w identyfikacji właściwości reologicznych odpadów	OZE1_W04	TZ
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
WFG_U1	przeprowadzać pomiary właściwości fizyko-chemicznych odpadów	OZE1_U01 OZE1_U06	TZ, TS
WFG_U2	zhierarchizować przydatność wybranych rozwiązań technicznych stosując właściwe metody inżynierskie	OZE1_U10 OZE1_U12	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
WFG_K1	identyfikowania oraz rozstrzygania dylematów w obszarze kierunku studiów	OZE1_K02	TZ, TS
WFG_K2	świadomej społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stan środowiska przyrodniczego (ma świadomość ryzyka i potrafi ocenić skutki wykonywanej działalności)	OZE1_K06	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**30**	**godz.**

Tematyka zajęć	Klasyfikacja odpadów - rodzaje i podział odpadów Pobieranie próbek odpadów: od próbki pierwotnej przez próbkę ogólną do próbki analitycznej,- z miejsc ich powstawania. Analizy : analiza sitowa, morfologiczna, techniczna, chemiczna. Wskaźniki ilościowe, wskaźniki fizyczne, wskaźniki paliwowe (wilgotności, zawartości wodoru, zawartości części palnych i niepalnych, zawartości części organicznych, ciepła spalania, wartości opałowej,zawartości składników nawozowych (NPK, węgiel organiczny), zawartości metali ciężkich (ołów, kadm, cynk, miedź, chrom, rtęć), zawartości składników agresywnych (chlor, fluor, siarka), wskaźniki nawozowe (substancje organiczne,węgiel organiczny, azot organiczny, fosfor, potas, metale ciężkie: Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Reprezentatywność próbki: techniki umożliwiające pobranie próbki reprezentatywnej do badania,walidacja procedury pobierania próbek odpadów, określenie wielkości i liczby próbek pierwotnych; Minimalna masa próbki ogólnej; określenie dokładności pobierania próbki, precyzji pobierania próbki, niepewności pobierania próbki, wyznaczenie minimalnej liczby próbek pierwotnych i masy próbki ogólnej jako kompromis pomiędzy dokładnością i precyzją pobierania a kosztami Procedury sprawdzania dokładności pobierania próbek odpadów Normy jakościowe odpadów pochodzących z różnych surowców, produktów i materiałów Właściwości fizykochemiczne: właściwości aerodynamiczne (lotność, prędkość krytyczna), właściwości geometryczne (średnica zastępcza, objętość zastępcza, czynnik kształtu, sferyczność, długość jako wymiar największy,szerokość jako wymiar pośredni, grubość jako wymiar najmniejszy,objętość, powierzchnia zewnętrzna,współczynniki kształtu) charakterystyki masowe:(ciężar właściwy,gęstość usypową, gęstość pozorną, porowatość), właściwości/cechy/ powierzchniowe, sprężystość i inne cechy wytrzymałościowe, właściwości elektryczne (przewodnictwo, przenikalność dielektryczną, zdolność do polaryzacji i przyjmowania lub oddawania ładunków), właściwości optyczne, właściwości hydrodynamiczne, właściwości reologiczne. Urządzenia i aparatura (budowa i zasada działania) do wszystkich etapów przygotowania próbek do analiz fizyko-chemicznych. Normy, metodyki i zasady oznaczeń wybranych własności fizyko-chemicznych. Właściwości fizykochemiczne odpadów z przemysłu zbożowego, mięsnego, olejarskiego, owocowo-warzywnego, ziemniaczanego, gastronomicznego
Realizowane efekty uczenia się	WFG_W1, WFG_W2, WFG_K1, WFG_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny, udział w ocenie końcowej modułu – 60%. Na ocenę 3.0 - Ma ograniczoną wiedzę w odniesieniu do praw fizyki i właściwości fizykochemicznych odpadów pochodzenia rolniczego i nierolniczego w GO; Na ocenę 4.0 - Ma niekompletna wiedzę w odniesieniu do praw fizyki i właściwości fizykochemicznych odpadów pochodzenia rolniczego i nierolniczego w GO; Na ocenę 5,0 - Ma szeroką, ugruntowaną wiedzę w odniesieniu do praw fizyki i właściwości fizykochemicznych odpadów pochodzenia rolniczego i nierolniczego w GO; Na ocenę 3,0 - Ma ograniczone kompetencje w zakresie identyfikowania i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu oraz odpowiedzialności za środowisko naturalne w obszarze GO; Na ocenę 4,0 - Ma niepełne kompetencje w zakresie identyfikowania i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu oraz odpowiedzialności za środowisko naturalne w obszarze GO; Na ocenę 5,0 - Ma szerokie kompetencje w zakresie identyfikowania i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu oraz odpowiedzialności za środowisko naturalne w obszarze GO;

Ćwiczenia audytoryjne	**15**	**godz.**
Tematyka zajęć	Metodyka wykonywania badań z zakresu fizykochemicznych właściwości odpadów	
Realizowane efekty uczenia się	WFG_U1, WFG_U2, WFG_U3, WFG_U4, WFG_K1, WFG_K2	

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Kolokwium zaliczeniowe, udział w ocenie końcowej modułu - 10%. Na ocenę 3.0 - Ma ograniczone umiejętności z zakresu prowadzenia obserwacji i pomiarów oraz prowadzenia eksperymentów i interpretacji uzyskanych wyników w GO; Na ocenę 4.0 - Ma niepełne umiejętności z zakresu prowadzenia obserwacji i pomiarów oraz prowadzenia eksperymentów i interpretacji uzyskanych wyników w GO; Na ocenę 5,0 - Ma szerokie umiejętności z zakresu prowadzenia obserwacji i pomiarów oraz prowadzenia eksperymentów i interpretacji uzyskanych wyników w GO; Na ocenę 3,0 - Ma ograniczone kompetencje w zakresie identyfikowania i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu oraz odpowiedzialności za środowisko naturalne w obszarze GO; Na ocenę 4,0 - Ma niepełne kompetencje w zakresie identyfikowania i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu oraz odpowiedzialności za środowisko naturalne w obszarze GO; Na ocenę 5,0 - Ma szerokie kompetencje w zakresie identyfikowania i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu oraz odpowiedzialności za środowisko naturalne w obszarze GO;

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

Tematyka zajęć	Oznaczenie zawartości wilgoci całkowitej i analitycznej. Oznaczenie części lotnych. Oznaczenie popiołu. Oznaczenie ciepła spalania, wartości opałowej. Określenie składu sitowego i materiałowego. Oznaczenie wskaźnika różnoziarnistości i nierówniomierności stopnia uziarnienia (rozdrobnienia). Oznaczenie gęstości nasypowej i nasypowej z usadem dla odpadów pylistych Pomiar zawartości węglowodanów, białek, tłuszczów, suchej masy i składników popielnych Pomiary właściwości mechanicznych odpadów
Realizowane efekty uczenia się	WFG_U1, WFG_U2, WFG_U3, WFG_U4, WFG_K1, WFG_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie sprawozdań, zaangażowanie w trakcie zajęć, udział w ocenie końcowej modułu - 30%.

Literatura:

Podstawowa	Cz. Rosik-Dulewska, Podstawy gospodarki odpadami, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000 B. Bilitewski, G. Härdtle, K. Marek, Podręcznik do gospodarki odpadami teoria i praktyka, Wydawnictwo „Seidel-Przywecki" sp. z o.o., Warszawa 2003 Poradnik Gospodarowania Odpadami PN-EN 15002:2015-07E Charakteryzowanie odpadów -- Przygotowanie próbek do analizy z próbki laboratoryjnej Characterization of waste - Preparation of test portions from the laboratory sample PN-EN 13965-2:2011E Charakteryzowanie odpadów -- Terminologia -- Część 2: Terminy i definicje odnoszące się do gospodarki Characterization of waste - Terminology - Part 2: Management related terms and definitions PN-EN 15169:2011P Charakteryzowanie odpadów -- Oznaczanie straty prażenia odpadów, szlamów i osadów Characterization of waste - Determination of loss on ignition in waste, sludge and sediments PN-EN 15442 „Stałe paliwa wtórne – Metody pobierania próbek" Olszewski A. 2002 Technologia przetwórstwa mięsa WNT, Warszawa Łatka U 2008 Technologia i towaroznawstwo WSziP, Warszawa Pałasiński M. 2005 Technologia przetwórstwa węglowodanów Wyd UR, Kraków

Uzupełniająca	Gawenda T., Wybrane zagadnienia pracy przesiewaczy wibracyjnych z sitami dla surowców trudno przesiewalnych, Maszyny i urządzenia, J. Warych „Aparatura chemiczna i procesowa" Oficyna Wydawnicza Pol. Warsz. Warszawa 1996 PN-ISO 13909-1-8 Węgiel kamienny i koks --Mechaniczne pobieranie próbek PN-ISO 13909-7:2005 Węgiel kamienny i koks --Mechaniczne pobieranie próbek --Część 7: Metody oznaczania precyzji pobierania, przygotowania i badania próbek PN-ISO 13909-8:2005 Węgiel kamienny i koks --Mechaniczne pobieranie próbek --Część 8: Metody badań obciążenia PN-ISO 18283:2008 Węgiel kamienny i koks --Ręczne pobieranie próbek PN-G-04502:2014 Węgiel kamienny i brunatny. Pobieranie i przygotowanie próbek do badań laboratoryjnych. Metody podstawowe Byszewski W., Haman J. 1977 Gleba maszyna roślina PWN, Warszawa Wiercinski J. 1999 Przewodnik do ćwiczeń z instrumentalnej analizy chemicznych składników żywności WSziP, Warszawa

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	3,5	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	3,0	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolniczne	0,5	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		85	godz.	3,4	ECTS*
w tym:	wykłady	30	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	45	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		90	godz.	3,6	ECTS*

Przedmiot:
Technologia wody i ścieków

Wymiar ECTS	8
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotów: Ochrona środowiska, Gospodarka odpadami z elementami prawa

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
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:		
TWŚ_W1	zjawiska ekonomiczne; społeczne oraz uwarunkowania prawne dotyczące technologii uzdatniania wody i oczyszczania ścieków oraz budowy systemów wod-kan	OZE1_W06	TS
TWŚ_W2	podstawowe zasady eksploatacji urządzeń, instalacji oraz obiektów służących do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków	OZE1_W09	TS
TWŚ_W3	rolę techniki i znaczenie środowiska przyrodniczego oraz zagrożenia wynikające z eksploatacji systemów wod-kan	OZE1_W13	TZ
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
TWŚ _U1	zastosować właściwe metody i narzędzia do obliczania i rozwiązywania zadań inżynierskich charakterystycznych dla infrastruktury wod-kan	OZE1_U10	TZ, TS
TWŚ _U2	zaprojektować proste urządzenie lub system uzdatniania wody lub oczyszczania ściekwó, wykorzystując właściwe metody, techniki i narzędzia	OZE1_U16	TZ,TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
TWŚ _K1	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	OZE1_K05	TZ, TS
TWŚ _K2	przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymaga tego od innych	OZE1_K06	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**30**	**godz.**

Tematyka zajęć	Główne problemy gospodarki wodno – ściekowej w kraju i na świecie. Ujmowanie, gromadzenie i doprowadzanie wody do odbiorców – urządzenia i technologie. Charakterystyka fizyczna, chemiczna i biologiczna wody. Procesy uzdatniania wody – filtracja, koagulacja, filtracja, procesy membranowe, odmanganianie, odżelazianie, sorpcja, dezynfekcja wody, Procesy dezynfekcji wody. Rodzaje ścieków. Zadania kanalizacji. Wskaźniki zanieczyszczeń zawartych w ściekach. Procesy oczyszczania ścieków – mechaniczne, chemiczne, biologiczne, hydrobotaniczne Podstawowe sposoby zagospodarowania osadów ściekowych. Budowa oczyszczalni ścieków komunalnych. Biologiczne i chemiczne metody oczyszczania ścieków

Realizowane efekty uczenia się	TWŚ_W1, TWŚ_W2, TWŚ_W3, TWŚ_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny, ograniczony czasowo, zalicznie od 51% uzyskanych punktów, udział w ocenie końcowej modułu – 60%.

Ćwiczenia projektowe	**30**	**godz.**

Tematyka zajęć	Ustalenie zapotrzebowania na wodę do celów bytowych i przemysłowych wybranej jednostki osadniczej. Ustalenie parametrów elementów infrastruktury do gromadzenia i przesyłania wody do odbiorców – uzasadnienie doboru urządzeń (projekt) Obliczenia dla systemu kanalizacji ogólnospławnej Obliczenia podstawowych wskaźników projektowych dla oczyszczalni ścieków komunalnych. Projekt komory osadu czynnego. Projekt przydomowej oczyszczalni ścieków

Realizowane efekty uczenia się	TWŚ_U1, TWŚ_U2, TWŚ_K1, TWŚ_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Przygotowanie wszystkich projektów oraz demonstracja praktycznych umiejętności – zaliczenie projektów, zaliczenie sprawozdania z wizyty studyjnej, udział w ocenie końcowej modułu – 30%.

Ćwiczenia laboratoryjne	**15**	**godz.**

Tematyka zajęć	Oznaczanie parametrów fizycznych, chemicznych i biologicznych wody Wyznaczanie jednostkowych ładunków i stężeń zanieczyszczeń w ściekach

Realizowane efekty uczenia się	TWŚ_U1, TWŚ_U2, TWŚ_K1, TWŚ_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie sprawozdania z laboratorium, udział w ocenie końcowej modułu – 10%.

Literatura:

Podstawowa	Nawrocki J. (red.) (2010) Uzdatnianie wody: procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne. Cz. 1 i 2 Kowal A., Świderska-Bróż M. (2007) Oczyszczanie wody: podstawy teoretyczne i technologiczne, procesy i urządzenia Heidrich Z., Witkowski A. (2005) Urządzenia do oczyszczania ścieków: projektowanie, przykłady obliczeń
Uzupełniająca	Petryk A., Malinowski M., 2019. Inżynieria i ochrona środowiska - wybrane zagadnienia. Wyd. UEK w Krakowie Bartkiewicz B., Umiejewska K. (2020) Oczyszczanie ścieków przemysłowych Sadecka Z. (2010) Podstawy biologicznego oczyszczania ścieków

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	3,7	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	4,3	ECTS*

Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze				…	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		85	godz.	3,4	ECTS*
w tym:	wykłady	30	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	45	godz.		
	konsultacje	4	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		115	godz.	4,6	ECTS*

Przedmiot:
Informatyka stosowana w GO

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

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
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:		
ISG_W1	zagadnienia związane z projektowaniem relacyjnych baz danych i ich implementowaniem w wybranych systemach zarzadzania bazami danych	OZE1_W01 OZE1_W10	TZ
ISG_W2	zagadnienia związane z projektowaniem prostych algorytmów i ich implementowaniem w wybranym języku programowania	OZE1_W01 OZE1_W10	TZ
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
ISG_U1	zbierać informacje z różnych źródeł wykorzystując technologie informatyczne oraz wyciągać wnioski w obrębie gospodarki odpadami	OZE1_U02 OZE1_U05	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
ISG_K1	ciągłego zdobywania wiedzy; dokształcania i samodoskonalenia w zakresie zastosowań informatyki w gospodarce odpadami	OZE1_K01	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**20** **godz.**
Tematyka zajęć	Reprezentacja informacji w formie cyfrowej. Kodowanie (liczby, tekst, grafika wektorowa, grafika rastrowa, dźwięk, film). Błędy zaokrąglenia w masowych obliczeniach numerycznych. Kontrola poprawności danych. Kompresja. Szyfrowanie. Podpis cyfrowy. Algorytm i problem algorytmiczny. Złożoność obliczeniowa algorytmów. Organizacja i przetwarzanie danych - podstawowe struktury danych (stos, kolejka, zbiór, słownik, graf, ...) Języki i paradygmaty programowania Relacyjne bazy danych i język SQL Nierelacyjne i grafowe bazy danych
Realizowane efekty uczenia się	ISG_W1, ISG_W2, ISG_K1

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test końcowy z części wykładowej i ćwiczeniowej obejmujący rozumienie kluczowych pojęć, udział w ocenie końcowej modułu - 40%.

Ćwiczenia projektowe	**25**	**godz.**

Tematyka zajęć	Ćwiczenia w zakresie reprezentacji informacji. Kompresja danych, kontrola integralności danych, szyfrowanie Projektowanie i analiza prostych algorytmów - schematy blokowe i pseudokod Instrukcje sterujące języków programowania: podstawienie, warunkowy wybór, obliczenia cykliczne, funkcje i procedury (na przykładzie VBA Excel oraz Python). Implementacje algorytmów numerycznych operujących na danych zapisanych w arkuszu kalkulacyjnym lub innych źródłach zewnętrznych. Tworzenie prostej aplikacji na system Android. Projektowanie relacyjnych baz danych i notacja ER Przetwarzanie informacji w relacyjnych bazach danych - język SQL Normalizacja schematów relacyjnych baz danych.
Realizowane efekty uczenia się	ISG_U1, ISG_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Dwa projekty śródsemestralne i dwa sprawdziany umiejętności (z programowania i z baz danych), udział w ocenie końcowej modułu - 60%.

Literatura:

Podstawowa	Pękała B. 2015. Bazy danych: teoria i praktyka. Wyd. UR, Rzeszów Walkenbach J. 2003. Programowanie w VBA. Helion, Gliwice
Uzupełniająca	Dąbkowski J., Molenda K. 2004 Ćwiczenia z baz danych CCNS, Kraków Krzyżanowski P. 2012. Obliczenia inżynierskie i naukowe : szybkie, skuteczne, efektowne. PWN Kierzkowski A., Gawryszewski M. 2017. Python: ćwiczenia praktyczne, Helion, Gliwice

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	3,0	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	1,0	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	...	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		50	godz.	2,0	ECTS*
w tym:	wykłady	20	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	25	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:
Odpady w produkcji surowcowej i przetwórstwie

Wymiar ECTS	6
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zrealizowanie przedmiotu: Gospodarka odpadami z elementami prawa

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
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:		
OPP_W1	właściwości surowców pochodzenia rolniczego i nierolniczego oraz odpadów z przetwórstwa rolno-spożywczego	OZE1_W03	TZ, RR
OPP_W2	metody wykorzystywane do ograniczenia negatywnego oddziaływania prowadzonej działalności w sektorze rolnictwa i przetwórstwa rolno-spożywczego na środowisko	OZE1_W07	TZ
OPP_W3	zagrożenia wynikające z prowadzenia działalności w zakresie produkcji i przetwarzania surowców	OZE1_W12	TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
OPP_U1	analizować informacje o gospodarce odpadami z PRS z różnych źródeł wykorzystując technologie informatyczne oraz wyciągać wnioski	OZE1_U02	TS
OPP_U2	przygotować i przedstawić ustne wystąpienie dotyczące zagadnień z zakresu gospodarki odpadami, z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych, a także różnych źródeł	OZE1_U04	TZ, TS
OPP_U3	zaprojektować proces typowy dla produkcji surowcowej i przetwórstwa rolno-spożywczego, wykorzystując właściwe metody, techniki i narzędzia	OZE1_U17	TZ
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
OPP_K1	ciągłego zdobywania wiedzy; dokształcania i samodoskonalenia	OZE1_K01	TZ, TS
OPP_K2	działalności na rzecz interesu publicznego	OZE1_K04	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**30**	**godz.**

Tematyka zajęć	Podstawowa terminologia i definicje z zakresu gospodarki odpadami z produkcji surowcowej i przetwórstwa rolno – spożywczego. Przykłady utylitarnego wykorzystania wiedzy inżynieryjnej w odniesieniu do pozostałości poprodukcyjnych. Podstawy prawne zagospodarowania odpadów i produktów ubocznych z poszczególnych działów produkcji będących przedmiotem ćwiczeń. Kierunki wykorzystania i przetwarzania wybranych rodzajów odpadów z rolnictwa i przetwórstwa. Stosowane rozwiązania techniczne i technologiczne minimalizujące ilość odpadów i produktów ubocznych w przemyśle rolno – spożywczym. Ilościowo – jakościowa charakterystyka odpadów w systemach produkcji surowców biologicznych: (a) roślinnych, (b) zwierzęcych. Ilościowo – jakościowa charakterystyka odpadów w systemach przetwórstwa rolno – spożywczego surowców: (a) roślinnych, (b) zwierzęcych. Lokalny, regionalny, krajowy i globalny wymiar problematyki wytwarzania i zagospodarowania odpadów z produkcji i przetwórstwa surowców biologicznych.
Realizowane efekty uczenia się	OPP_W1, OPP_W2, OPP_W3, OPP_K1, OPP_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie na ocenę, udział w ocenie końcowej modułu - 40%.

Ćwiczenia audytoryjne **10** **godz.**

Tematyka zajęć	Analiza wojewódzkich baz danych o odpadach (prowadzonych przez Urzędy Marszałkowskie) dokumentujących gospodarkę odpadami w wybranym dziale produkcji. Analiza jest przygotowaniem do opracowania projektu w ramach ćwiczeń projektowych. Prezentacja analizy odbywa się na forum publicznym w zakresie następujących działań: 1. Określenie miejsc potencjalnego powstawania odpadów. 2. Szczegółowa charakterystyka odpadów i produktów ubocznych powstających w procesie przetwarzania surowców biologicznych oraz kierunki ich zagospodarowania. 3. Selekcja danych z baz. 4. Analiza masy odpadów. Oznaczenie składu morfologicznego odpadów.
Realizowane efekty uczenia się	OPP_U1, OPP_U2, OPP_K1, OPP_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ustne na ocenę, udział w ocenie końcowej modułu - 15%.

Ćwiczenia projektowe **20** **godz.**

Tematyka zajęć	Opracowanie projektu inżynierii wytwarzania, magazynowania, transportu i przetwarzania odpadów w technologii produkcji i przetwórstwa surowca biologicznego określonego przez prowadzącego ćwiczenia. Zakres analizowanych technologii obejmuje przetwarzanie surowców – roślinnych (zboża, okopowe, warzywa, owoce, rośliny przemysłowe, drewno) oraz zwierzęcych (mleko, mięso, skóry zwierzęce). Etapy przygotowania zespołowego projektu: Wybór technologii będącej przedmiotem inżynieryjnego opracowania. Przyjęcie założeń do projektu. Opracowanie wstępnej koncepcji technologii odzysku odpadów. Wybór spośród alternatywnych rozwiązań. Inżynieryjny projekt odzysku odpadów z ich charakterystyką ilościowo – jakościową oraz wykazem urządzeń technicznych do przemieszczania, magazynowania i przetwarzania odpadów. Prezentacja projektu na forum publicznym z dyskusją proponowanego rozwiązania zagospodarowania odpadów.
Realizowane efekty uczenia się	OPP_U1, OPP_U2, OPP_U3, OPP_K1, OPP_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ustne na ocenę, udział w ocenie końcowej modułu - 45%.

Literatura:

Podstawowa	Baran St. i in. Przyrodnicze wykorzystanie odpadów. Podstawy teoretyczne i praktyczne. PWRiL, Warszawa 2011 Czyżyk F. i in. Wytyczne w zakresie wykorzystania produktów ubocznych oraz zalecanego postępowania z odpadami w rolnictwie i przemyśle rolno-spożywczym. Ministerstwo Rolnictwa I Rozwoju Wsi, Instytut Technologiczno-Przyrodniczy. Falenty – Warszawa 2010 Kopeć M., Gondek K. Nawozowe zagospodarowanie odpadów. UR Kraków 2011
Uzupełniająca	Prace zbiorowe. Metodyki integrowanej produkcji roślin. PIORiN Warszawa 2014 Rosik-Dulewska Cz. Podstawy gospodarki odpadami. PWN, Warszawa 2015

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	3,0	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,5	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	0,5	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		75	godz.	3,0	ECTS*
w tym:	wykłady	30	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	12	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		75	godz.	3,0	ECTS*

Przedmiot:
Eksploatacja i niezawodność systemów technicznych

Wymiar ECTS	6
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotu: Podstawy konstrukcji maszyn

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
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:			
EKS_W1	współzależności parametrów konstrukcyjnych wybranych maszyn i urządzeń z warunkami ich użytkowania	OZE1_W09	TZ, TS
EKS_W2	aktualny stan i tendencje w zakresie wykorzystania nowoczesnych rozwiązań w stosowaniu maszyn i agregatów wykorzystywanych w gospodarce komunalnej	OZE1_W09 OZE1_W15	TZ, TS
EKS_W3	podstawowe zasady diagnostyki i utrzymania maszyn oraz urządzeń technicznych stosowanych w OZEiGO	OZE1_W15	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
EKS_U1	obliczyć parametry pracy maszyn i agregatów ciągnikowych, istotne w aspekcie ich prawidłowego użytkowania w gospodarce komunalnej	OZE1_U08	TZ
EKS_U2	ocenić przydatność i inne walory eksploatacyjne maszyn z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa w czasie ich eksploatacji	OZE1_U12	TZ, TS
EKS_U3	potrafi stosować podstawowe zasady w diagnostyce wybranych podzespołów samochodowych oraz optymalizować parametry pracy urządzeń technicznych w OZEiGO	OZE1_U11	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
EKS_K1	jest świadom znaczenia aspektów ekonomicznych w zmieniających się wariantach technologicznych oraz jest otwarty na innowacje w tym zakresie	OZE1_K06	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**30**	**godz.**
Tematyka zajęć	Stateczność podłużna i poprzeczna oraz sterowność agregatów i pojazdów, charakterystyki użytkowe silnika oraz bilans energetyczny agregatu ciągnikowego, kołowe mechanizmy jezdne w gospodarce komunalnej i leśnictwie, normalizacja i eksploatacyjna ocena TUZ; badania atestacyjne ciągników wg OECD, podstawy systemów telematycznych oraz bezpieczeństwo w czasie eksploatacji. Zagadnienia z zakresu: miejsce i rola obsługi technicznej w procesach eksploatacji maszyn rolniczych, specyfika obsługi technicznej maszyn w OZEiGO, procesy fizycznego starzenia maszyn rolniczy, smarowanie, procesy obsługi technicznej maszyn i urządzeń, mycie i czyszczenie podczas naprawy maszyn, zasady demontażu ciągników i maszyn w procesie ich naprawy, procesy regeneracji części maszyn, zasady przechowywania maszyn i urządzeń , ochrona środowiska w obsłudze technicznej maszyn rolniczych, zagadnienia diagnostyki w procesie eksploatacji maszyn i urządzeń.	
Realizowane efekty uczenia się	EKS_W1, EKS_W2, EKS_W3, EKS_K1	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny i dyskusja, udział w ocenie końcowej modułu - 40%.	
Ćwiczenia audytoryjne	**25**	**godz.**
Tematyka zajęć	Systemy telematyczne wykorzystywane w eksploatacji maszyn, optymalizacja procesów eksploatacyjnych przy użyciu programu Solver, zastosowanie metody CPM i CPM-Cost w organizacji prac naprawczych na przykładzie wybranego systemu technicznego, wyznaczanie empirycznych charakterystyk funkcyjnych niezawodności urządzeń naprawialnych i nienaprawialnych, podstawowe charakterystyki struktur niezawodnościowych	
Realizowane efekty uczenia się	EKS_U1, EKS_U2, EKS_U3, EKS_K1	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Kolokwium sprawdzające i aktywność na zajęciach, udział w ocenie końcowej modułu - 30%.	
Ćwiczenia projektowe	**20**	**godz.**
Tematyka zajęć	Charakterystyka eksploatacyjna wybranego pojazdu wykorzystywanego w gospodarce komunalnej, wykonanie charakterystyk mocy agregatu dla wybranej czynności technologicznej, charakterystyka warunków stateczności podłużnej i poprzecznej agregatu w warunkach statycznych i dynamicznych, propedeutyka diagnostyki wybranego silnika spalinowego, eksploatacja urządzeń do fizycznego przetwarzana odpadów	
Realizowane efekty uczenia się	EKS_U1, EKS_U2, EKS_U3, EKS_K1	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawozdanie z ćwiczeń i odpowiedź ustna, udział w ocenie końcowej modułu - 30%.	

Literatura:

Podstawowa	Maria Walczykova, Paweł Kiełbasa, Mirosław Zagórda 2016 Pozyskanie i wykorzystanie informacji w rolnictwie precyzyjnym Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej, Kraków. Paweł Kiełbasa 2011 Zintegrowana metoda oceny nakładów energetycznych na uprawę podstawowa w aspekcie mozaikowatości gleby Inżynieria Rolnicza, Kraków. Będkowski L., Dąbrowski T. 2000 Podstawy eksploatacji. Część 1 Podstawy diagnostyki technicznej. WAT (dostęp: https://zese.wel.wat.edu.pl/tdabrowski/PE-cz.1.pdf) Macha E. 2001 Niezawodność maszyn. Politechnika Opolska (dostęp: https://kmpkm.po.opole.pl/nieslony/niezaw_pl.pdf) Kuczewski J., Majewski Z. 1999 Eksploatacja maszyn rolniczych WSiP, Warszawa

Uzupełniająca	Paweł Kiełbasa, Tadeusz Juliszewski, Justyna Pawłowicz, Tomasz Dróżdż, Mirosława Zagórda, Stanisław Sęk. 2016. Ergonomiczna analiza wybranych stanowisk pracy kierowców samochodów ciężarowych. Autobusy-eksploatacja i testy, nr 12, s. 1030-1037. Paweł Kiełbasa, Tadeusz Juliszewski, Łukasz Smółka, Anna Zięba. 2017. Ergonomiczna ocena środowiska drganiowego istotnego z puntu widzenia komfortu pracownika i organizacji pracy wybranego procesu produkcyjno-naprawczego. Autobusy-bezpieczeństwo i ekologia, nr 6, s. 242-246 Mirosław Zagórda, Paweł Kiełbasa, Tadeusz Juliszewski, Tomasz Dróżdż, Maria Szczuka. 2017. Rejestracja pracy środków transportowych z wykorzystaniem systemu GPS. Autobusy-eksploatacja i testy Autobusy-eksploatacja i testy, nr 6, s. 1298-1301. Mirosław Zagórda, Tadeusz Juliszewski, Paweł Kiełbasa, Piotr Nawara, Tomasz Dróżdż, Karolina Trzyniec. 2017. Control of electrovalve assembly based on signal from trimble cfx-750 navigation panel with field-iq module. Przegląd Elektrotechniczny, nr 12, s. 199-203.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	4,0	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,0	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	...	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		90	godz.	3,6	ECTS*
w tym:	wykłady	30	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	45	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		60	godz.	2,4	ECTS*

.

Przedmiot:
Teoria i technika spalania

Wymiar ECTS	5
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotów: Fizyka, Chemia, Termodynamika

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
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:		
TTS_W1	podstawowe pojęcia oraz opisuje i wyjaśnia, w oparciu o prawa termodynamiki chemicznej, wymiany ciepła i masy, aerodynamiki oraz kinetyki chemicznej, procesy spalania biopaliw stałych, ciekłych i gazowych.	OZE1_W04	TZ
TTS_W2	zasadę działania: urządzeń oraz technologii stosowanych do konwersji energii z biopaliw stałych, ciekłych i gazowych, urządzeń do oczyszczania spalin oraz sposób oddziaływania na środowisko produktów gazowych i stałych, powstających podczas spalania.	OZE1_W09	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
TTS_U1	sformułować bilanse substancji i energii urządzeń przeznaczonych do spalania biomasy oraz określić wielkości charakteryzujące proces konwersji energii z biomasy na podstawie obliczeń stechiometrycznych i bilansowych.	OZE1_U10	TZ, TS
TTS_U2	wykonać projekt koncepcyjny systemu konwersji energii z biomasy dla celów grzewczych małych obiektów oraz obliczyć za pomocą bilansu substancji i energii, równań stechiometrycznych oraz praw aerodynamiki, a także dokonać oceny zaprojektowanego systemu.	OZE1_U17	TZ, TS
TTS_U3	przeprowadzić proste eksperymenty związane z procesem spalania i wykonywać pomiary badanych wielkości, zinterpretować uzyskane wyniki i wyciągnąć wnioski.	OZE1_U07	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
TTS_K1	inicjowania działalności na rzecz interesu publicznego	OZE1_K04	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**30**	**godz.**

Tematyka zajęć	Podstawy termodynamiki chemicznej procesu spalania. Charakterystyka energetyczna biopaliw. Stechiometria procesów spalania. Bilans substancji - pierwiastków. Kontrola procesu spalania. Temperatura spalania. Podstawy kinetyki chemicznej. Podstawy aerodynamiki spalania. Spalanie laminarne, turbulentne i dyfuzyjne. Zapłon mieszanki palnej. Stabilizacja płomienia. Granice palności i warunki gaszenia płomieni. Mechanizmy spalania biopaliw gazowych, ciekłych i stałych. Współspalanie biomasy z węglem. Budowa i zasada działania palników gazowych, cieczowych i pyłowych. Paleniska do spalania biomasy .Instalacje do spalania biomasy. Budowa i zasada działania kotłów do spalania biomasy. Systemy kogeneracyjne. Spalanie a środowisko naturalne. Zanieczyszczenia powstające podczas spalania. Bilans zanieczyszczeń i ogólne metody zmniejszania emisji składników toksycznych. Metody ograniczania emisji składników toksycznych w urządzeniach przemysłowych. Metody ograniczania toksyczności spalin w silnikach spalinowych.
Realizowane efekty uczenia się	TTS_W1, TTS_W2, TTS_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne na ocenę, udział w ocenie końcowej modułu – 50%.

Ćwiczenia audytoryjne	**15**	**godz.**

Tematyka zajęć	Obliczanie zapotrzebowania powietrza do spalania, ilości i składu spalin. Formułowanie bilansu pierwiastków węgla, wodoru, tlenu i azotu. Obliczanie parametrów kontrolujących proces spalania: współczynnika nadmiaru powietrza, temperatury spalania. Obliczanie długości płomienia i prędkości spalania. Bilans kotła.
Realizowane efekty uczenia się	TTS_U1, TTS_U2, TTS_U3, TTS_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawdzian umiejętności z zakresu rozwiązywania zadań, udział w ocenie końcowej modułu – 25%.

Ćwiczenia projektowe	**15**	**godz.**

Tematyka zajęć	Projekt z zakresu obliczania wybranych rodzajów palników
Realizowane efekty uczenia się	TTS_U1, TTS_U2, TTS_U3, TTS_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie projektu, udział w ocenie końcowej modułu – 25%.

Literatura:

Podstawowa	Kordylewski W. (pod redakcja) 2008 Spalanie i paliwa Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław Nocoń J., Poznański J., Słupek S., Rywotycki M. 2007 Technika cieplna. Przykłady z techniki procesów spalania, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, Kraków Kowalewicz A. 2000 Podstawy procesów spalania, WNT, Warszawa
Uzupełniająca	Danielewicz J., Gołecki K. 2002 Projektowanie kotłowni wodnych niskotemperaturowych Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław Fraczek J. (pod redakcja) 2010 Termiczne przetwarzanie biomasy Wydawnictwo PTIR, Kraków

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,5	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,5	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	…	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		70	godz.	2,8	ECTS*
w tym:	wykłady	30	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		55	godz.	2,2	ECTS*

Przedmiot:

Proseminarium

Wymiar ECTS	1
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotów: Urządzenia energetyki konwencjonalnej i niekonwencjonalnej, Gospodarka odpadami z elementami prawa

Kierunek studiów:

odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Produkcji, Logistyki i Informatyki Stosowanej; Katedra Eksploatacji Maszym, Ergonomii i Procesów Produkcyjnych; Katedra Inżynierii Bioprocesów Energetyki i Automatyzacji; 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:		
SMP_W1	obszary, problematykę oraz zakres badań i wdrożeń realizowanych w obszarze OZE i GO	OZE1_W16	TZ, TS
SMP_W2	źródła innowacji oraz podstawowe pojęcia i zasady z zakresu własności przemysłowej i prawa autorskiego	OZE1_W17	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
SMP_U1	przygotować wystąpienie dotyczące zagadnień z zakresu OZE i GO	OZE1_U03	TZ, TS, RR
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
SMP_K1	rozumie potrzebę ciągłego zdobywania wiedzy, wynikającą z postępu w zakresie zarządzania procesami produkcyjnymi oraz inżynirii produkcji i	OZE1_K01	TZ, TS

Treści nauczania:

Semnarium	**15 godz.**
Tematyka zajęć	Problemy inżynierskie i badawcze dyscypliny inżynieria mechaniczna, rolnictwo i ogrodnictwo oraz dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka w zakresie OZE i GO Obszary badań i innowacji jednostek Uczelni w zakresie gospodarki odpadami oraz odnawialnych źródeł energii Obszary badań i innowacji jednostek Uczelni w zakresie zarządzania procesami produkcyjnymi i logistycznymi Podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego

Realizowane efekty uczenia się	SMP_W1, SMP_W2, SMP_U1, SMP_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ustne - przygotowanie i przedstawenie prezentacji. Udział w ocenie końcowej: 100%

Literatura:

Podstawowa	Durlik I. 2004. Inżynieria zarządzania cz. I. Placet, Warszawa Durlik I. 2005. Inżynieria zarządzania cz. II Placet, Warszawa Pająk E. 2007. Zarządzanie produkcją. Produkt, technologia, organizacja. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
Uzupełniająca	Knosala R. 2017. Inżynieria produkcji - kompendium wiedzy. PWE, Warszawa

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	0,4	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	0,4	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolniczne	0,2	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		18	godz.	0,7	ECTS
w tym:	wykłady	…	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	2	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		7	godz.	0,3	ECTS

Przedmiot:
Technologie i techniki produkcji biopaliw stałych

Wymiar ECTS	5
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotów: Podstawy produkcji biopaliw, Fizyka

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
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:		
TTS_W1	klasyfikację biopaliw stałych, techniki ich wytwarzania oraz ich najważniejsze właściwości fizykochemiczne.	OZE1_W07	TZ
TTS_W2	przebieg procesów produkcji biopaliw stałych oraz sposobów sterowania ich jakością.	OZE1_W09 OZE1_W12	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
TTS_U1	planować i przeprowadzić pomiary właściwości w aspekcie oceny jakościowej biopaliw stałych wraz z interpretacją uzyskanych wyników.	OZE1_U06	TZ, TS
TTS_U2	ocenić przydatność, wskazać optymalne rozwiązania dotyczące technologii oraz technik produkcji biopaliw stałych.	OZE1_U07	TZ, TS
TTS_U3	zaprojektować prosty proces produkcji biopaliw stałych wraz z doborem parku maszyn.	OZE1_U17	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
TTS_K1	świadomego stosowania systemów jakości biopaliw stałych w gospodarce energetycznej jak i ciągłego pogłębiania wiedzy z tego zakresu.	OZE1_K01	TZ, TS
TTS_K2	krytycznej oceny ekologicznego znaczenia OZE (w szczególności biopaliw stałych) w gospodarce energetycznej.	OZE1_K02	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**30**	**godz.**
Tematyka zajęć	Biopaliwa stałe- klasyfikacja i charakterystyka zgodnie z EN-PN, Źródła surowców do produkcji biopaliw stałych Pozyskanie biomasy do produkcji biopaliw stałych - aspekty technologiczno-techniczne Drewno kominkowe – charakterystyka, techniki i technologie produkcji Zrębka opałowa- charakterystyka techniki i technologie produkcji Procesy suszenia biomasy do celów energetycznych Procesy mielenia biomasy drzewnej oraz zielnej, techniki i technologie Techniki i technologie procesu produkcji brykietów, charakterystyka surowca, parametrów procesu	

	Techniki i technologie procesu produkcji peletów, Charakterystyka surowca, parametrów procesu Systemy jakości biopaliw stałych, metody pomiaru parametrów jakościowych oraz ich znaczenie praktyczne. Innowacyjne systemy produkcji biopaliw stałych/wyjazd studyjny do przedsiębiorstwa zajmującego się produkcją biopaliw stałych
Realizowane efekty uczenia się	TTS_W1, TTS_W2, TTS_K1, TTS_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny na ocenę, udział w ocenie końcowej modułu - 40%.

Ćwiczenia audytoryjne	**10**	**godz.**

Tematyka zajęć	Linie technologicznych do produkcji biopaliw stałych, charakterystyka i zapoznanie ze specyfika procesu Aspekty techniczne procesu produkcji zrębki opalowej, nakłady energetyczne, ocena jakościowa. Procesy przygotowania surowca dla potrzeb technologii zagęszczania, aglomeracji. Procesy aglomeracji ciśnieniowej- brykietowanie, nakłady energetyczne, ocena jakościowa. Procesy aglomeracji ciśnieniowej- peletowanie, nakłady energetyczne, ocena jakościowa.
Realizowane efekty uczenia się	TTS_U1, TTS_U2, TTS_U3, TTS_K1, TTS_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne na ocenę, udział w ocenie końcowej modułu - 30%.

Ćwiczenia laboratoryjne	**20**	**godz.**

Tematyka zajęć	Oznaczenie podstawowej charakterystyki surowca na cele energetyczne Ciśnieniowe wytwarzanie paliw stałych - brykietowanie Ciśnieniowe wytwarzanie paliw stałych - peletowanie Ocena jakościowa biopaliw stałych- wytrzymałość mechaniczna, gęstość usypana oraz właściwa. Oznaczenie parametrów jakościowych biopaliw stałych - zawartość popiołu, wartość opałowa.
Realizowane efekty uczenia się	TTS_U1, TTS_U2, TTS_U3, TTS_K1, TTS_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena sprawozdań i odpowiedzi ustnych z ćwiczeń, udział w ocenie końcowej modułu - 30%.

Literatura:

Podstawowa	Optymalizacja procesu produkcji paliw kompaktowych wytwarzanych z roślin energetycznych. (red. J. Frączek). PTIR, Kraków 2010, ISBN 978-83-930818-0-6. Przetwarzanie biomasy na cele energetyczne. pod red. Jarosława Frączka ; Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłataja w Krakowie. ISBN: 9788391705384. Janusz W. Wandrasz, Andrzej J. Wandrasz 2006 Paliwa formowane – biopaliwa i paliwa z odpadów w procesach termicznych. Seidel-Przywecki, ISBN 978-83-919449-7-2
Uzupełniająca	Frączek, J., Cieślikowski, B., Juliszewski, T., Kwaśniewski, D., Kuboń, M., Kurpaska, S., Mudryk, K., Szeląg-Sikora, A., Wójcik, A., Wróbel, M. (2014). Ekonomiczno-organizacyjne aspekty produkcji biopaliw. Kraków: Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej. Frączek, J., Cieślikowski, B., Kuboń, M., Mudryk, K., Sikora, J., Szeląg-Sikora, A., Wcisło, G., Wróbel, M. (2014). Produkcja biopaliw - problemy wybrane. Kraków: Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej. Marcin Jewiarz, Marek Wróbel, Krzysztof Mudryk, Szymon Szufa. Impact of the Drying Temperature and Grinding Technique on Biomass Grindability. Energies, ISSN 1996-1073, DOI:10.3390/en13133392 Mudryk, K., & Werle, S. (Eds.). (2018). Renewable energy sources : engineering, technology, innovation : ICORES 2017. (K. Mudryk & S. Werle). Cham, Switzerland : Springer. http://doi.org/10.1007/978-3-319-72371-6.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,5	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,5	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	…	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		70	godz.	2,8	ECTS*
w tym:	wykłady	30	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		55	godz.	2,2	ECTS*

Przedmiot:
Technologie i techniki produkcji biopaliw gazowych

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zrealizowanie przedmiotu: Podstawy produkcji biopaliw

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
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:		
TTG_W1	funkcjonowanie ekosystemów oraz metod inżynierskich wykorzystywanych do kształtowania środowiska	OZE1_W07	TZ
TTG_W2	rolę i znaczenie środowiska przyrodniczego oraz zagrożenia wynikające z eksploatacji odnawialnych źródeł energii oraz gospodarki odpadami	OZE1_W09 OZE1_W12	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
TTG_U1	planować i przeprowadzać proste eksperymenty (pod kierunkiem opiekuna), wykonywać pomiary, interpretować uzyskiwane wyniki i wyciągać wnioski	OZE1_U06	TZ, TS
TTG_U2	zaprojektować prosty proces typowy dla kierunku OZEiGO, wykorzystując właściwe metody, techniki i narzędzia	OZE1_U17	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
TTG_K1	ciągłego zdobywania wiedzy; dokształcania i samodoskonalenia	OZE1_K01	TZ, TS
TTG_K2	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu	OZE1_K06	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady		**30**	**godz.**
Tematyka zajęć	Uwarunkowania prawne wytwarzania biometanu Zasada powstawania biometanu Podział fermentacji - warunki środowiskowe Dostarczanie składników pokarmowych podczas fermentacji Źródła biogazu, jego jakość i wartości kaloryczne Metody określania jakości biogazu Właściwości biogazu jako paliwo Przechowywanie biomasy na cele fermentacji metanowej		

Tematyka zajęć	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
Realizowane efekty uczenia się	TTG_W1, TTG_W2, TTG_K1, TTG_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny na ocenę, udział w ocenie końcowej modułu - 40%.

Ćwiczenia audytoryjne	**15**	**godz.**

Tematyka zajęć	Właściwości biogazu jako paliwa, wartość opałowa, liczba Wobbego, obliczanie całkowitej wartości energetycznej biogazu dla wybranych przykładów, obliczanie ilości powietrza do spalania biogazu Metody osuszania biogazu – rozwiązania techniczne, obliczanie ilości skroplonego kondensatu dla przykładu osuszania poprzez schładzanie, pojęcia: wilgotność względna, wilgotność bezwzględna, temperatura punktu rosy Siarkowodór jako zanieczyszczenie biogazu, metody usuwania siarkowodoru z biogazu, właściwości siarkowodoru, korozja wywołana siarkowodorem, reakcje wiązania siarkowodoru przez różne substancje, obliczanie czasu wysycenia złoża rudy Pozostałe zanieczyszczenia w biogazie, ilości, stężenia, technologie do ich usuwania Możliwości wykorzystania biogazu, instalacje kogeneracyjne (CHP), rozwiązania techniczne stosowane w instalacjach CHP – silniki Otta, silniki Diesla, mikroturbiny gazowe, silniki Stirlinga, pojęcia: współczynnik sprawności (ogólny, elektryczny, termiczny), obliczanie ilości wyprodukowanej energii i współczynników sprawności Możliwości wykorzystania biogazu w ogniwach paliwowych, rodzaje ogniw paliwowych przystosowanych do spalania biogazu, reakcje chemiczne w ogniwie paliwowym Biogaz jako paliwo do pojazdów silnikowych oraz zatłaczanie biogazu do sieci gazu ziemnego – wymagania, przepisy prawne, obliczenia niezbędnego stopnia oczyszczenia biogazu
Realizowane efekty uczenia się	TTG_U1, TTG_U2, TTG_K1, TTG_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne na ocenę, udział w ocenie końcowej modułu - 30%.

Ćwiczenia laboratoryjne	**15**	**godz.**

Tematyka zajęć	1. Zapoznanie się z urządzeniami w biogazowni laboratoryjnej i omówienia zasad bezpieczeństwa i higieny pracy- 2h 2. Wyznaczenie wilgotności frakcji oraz określenie pH, na podstawie wyznaczonych parametrów skomponowanie mono i miksów wsadowych do fermentora laboratoryjnego - 9h, 3. Podłączenie fermentorów laboratoryjnych do zbiornika ze zmienna objętością i monitorowanie ilości wydzielanego biogazu – 2h, 4. Podłączenie zbiorników ze zmienną objętości do analizatora biogazu oraz wykonanie podłączenia systemu sterująco-monitorującego i archiwizacja danych pozyskanych z procesu – 2h.
Realizowane efekty uczenia się	TTG_U1, TTG_U2, TTG_K1, TTG_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena sprawozdań i odpowiedzi ustnych z ćwiczeń, udział w ocenie końcowej modułu - 30%.

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)) Sikora J., Mruk B. 2016. Analiza wydzielanego biogazu z wsadów skomponowanych na bazie dostępnych frakcji w gospodarstwie rolnym. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich. Nr 2016/ III (2 (Jun 2016)) 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 - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,5	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	1,5	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	…	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		70	godz.	2,8	ECTS*
w tym:	wykłady	30	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		30	godz.	1,2	ECTS*

Przedmiot:
Układy kogeneracyjne i magazynowanie energii I

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zrealizowanie przedmiotów: Urządzenia energetyki konwencjonalnej i niekonwencjonalnej, Gospodarka energetyczna, Elektrotechnika

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
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:		
UKM_W1	prawa fizyki niezbędne do zrozumienia zjawisk i procesów występujących w biosferze	OZE1_W04	TZ
UKM_W2	podstawowe zasady eksploatacji urządzeń, instalacji oraz obiektów służących do pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych oraz służących do zagospodarowania odpadów	OZE1_W09	TZ, TS
UKM_W3	znaczenie cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	OZE1_W11	TZ
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
UKM_U1	przeprowadzać obserwacje i pomiary, analizować oraz interpretować ich wyniki	OZE1_U01	TZ, TS
UKM_U2	ocenić działanie elementów układu mechanicznego oraz przeprowadzić prosty eksperyment diagnostyczny pozwalający na ocenę prawidłowości działania układu	OZE1_U10 OZE1_U14	TZ, TS
UKM_U3	zaprojektować proste urządzenie lub system typowe dla kierunku OZEiGO, wykorzystując właściwe metody, techniki i narzędzia	OZE1_U16	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
UKM_K1	identyfikowania oraz rozstrzygania dylematów w obszarze kierunku studiów	OZE1_K02	TZ, TS
UKM_K2	inicjowania działalności na rzecz interesu publicznego oraz myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	OZE1_K04 OZE1_K05	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**20**	**godz.**

Tematyka zajęć	Miejsce kogeneracji w współczesnych systemach energetycznych, potrzeby i zagrożenia. Budowa zasada działania układów kogeneracyjnych Silniki z zamkniętą i otwarta komora spalania budowa i zasada działania Naturalne paliwa do zasilania układów kogeneracyjnych Zasoby energii w biomasie na potrzeby kogeneracji w wybranych krajach UE Przegląd czynników magazynujących ciepło
Realizowane efekty uczenia się	UKM_W1, UKM_W2, UKM_W3, UKM_K1, UKM_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne na ocenę, udział w ocenie końcowej modułu – 50%.

Ćwiczenia audytoryjne	**15**	**godz.**

Tematyka zajęć	Bilans potrzeb energetycznych w wybranym procesie lub systemie energetycznym z uwzględnieniem kosztów energii Obliczenie efektu kogeneracyjnego w aspekcie środowiskowym zmniejszenia zużycia paliw i emisji Obliczenie efektu kogeneracyjnego w aspekcie ekonomicznym Obliczenia sprawności w układach kogeneracyjnych Wymiana ciepła - zadania Wykorzystanie ciepła właściwego i przemiany fazowej w systemach energetycznych -zadania
Realizowane efekty uczenia się	UKM_U1, UKM_U2, UKM_U3, UKM_K1, UKM_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne na ocenę, udział w ocenie końcowej modułu – 20%.

Ćwiczenia projektowe	**5**	**godz.**

Tematyka zajęć	Projekt układu kogeneracyjnego dla wybranego procesu lub systemu energetycznego
Realizowane efekty uczenia się	UKM_U1, UKM_U2, UKM_U3, UKM_K1, UKM_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena sprawozdań i odpowiedzi ustnych z ćwiczeń, udział w ocenie końcowej modułu – 20%.

Ćwiczenia laboratoryjne	**5**	**godz.**

Tematyka zajęć	Określenie zasobów energii w biomasie na potrzeby kogeneracji Wyznaczenie sprawności magazynowania energii w akumulatorze przemiany fazowej Wyznaczenie sprawności magazynowania ciepła w akumulatorze ze złożem stałym
Realizowane efekty uczenia się	UKM_U1, UKM_U2, UKM_U3, UKM_K1, UKM_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena sprawozdań i odpowiedzi ustnych z ćwiczeń, udział w ocenie końcowej modułu – 10%.

Literatura:

Podstawowa	J. Skorek, J. Kalina 2005 Gazowe układy kogeneracyjne WNT, Warszawa. A. Czerwinski 2005 Akumulatory, baterie, ogniwa WKiŁ, Warszawa. R. ZARZYCKI 2010 Wymiana ciepła i ruch masy w inzynierii środowiska WNT, Warszawa.
Uzupełniająca	S. Kurpaska; H. Latała, et al. 2015 Some Aspects of the Analysis Turing heating Plastic Tunnel by the Use of Heat from Stone Accumulator. David Publishing Company, USA, Journal of Environmental Science and Engineering. T. Chmielniak 2008 Technologie Energetyczne PWN, Warszawa. H. Latala, S. Kurpaska, J. Sikora, K. Mudryk, J. Knaga. 2016. Thermal effects of the stone battery depending on the bed volumes. E3S Web of Conferences 10, 00053 (2016). SEED 2016. DOI: 10.1051/e3sconf/20161000053.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,0	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	1,0	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	…	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		50	godz.	2,0	ECTS*
w tym:	wykłady	20	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	25	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		25	godz.	1,0	ECTS*

Przedmiot:
Praktyka zawodowa

Wymiar ECTS	6
Status	obowiązkowa praktyka OZE
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja zajęć z zakresu właściwości i produkcji biomasy oraz biopaliw

Kierunek studiów:
Odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
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
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
SEZ_U1	identyfikować i analizować zjawiska wpływające na przebieg wybranych procesów produkcyjnych i usługowych realizowanych zgodnie z ideą gospodarki o obiegu zamkniętym	OZE1_U07	TZ, TS
SEZ_U2	dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne działalności produkcyjnej lub usługowej w zakresie ochorny środowiska i poszanowania energii	OZE1_U08	TZ, TS
SEZ_U3	wykorzystać typowe techniki i technologie w wybranych procesach produkcyjnych i usługowych	OZE1_U10	TZ, TS
SEZ_U4	stosować zasady ergonomicznej i bezpiecznej eksploatacji maszyn i urządzeń służących ochronie środowiska i poszanowania energii	OZE1_U12	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
SEZ_K1	uznawania znaczenia i wykorzystywania wiedzy z zakresu zarządzania i inżynierii produkcji do rozwiązywania problemów praktycznych	OZE1_K01	TZ, TS
SEZ_K2	działania ze świadomością znaczenia aspektów ekonomicznych i pozaekonomicznych w funkcjonowaniu przedsiębiorstwa	OZE1_K03	TZ, TS
SEZ_K3	przestrzegania zasad etyki zawodowej	OZE1_K06	TZ, TS

Treści nauczania:

Praktyka zawodowa	**160**	**godz.**
Tematyka zajęć	Praktyka zawodowa trwa minimum 4 tygodnie. Swoim zakresem obejmuje zapoznanie się z organizacją i zasadami funkcjonowania przedsiębiorstwa sektora produkcji i przetwórstwa rolno-spożywczego lub usług sektora agrobiznesu, w tym instytucji publicznych tego sektora. Praktyka zawodowa może być realizowana w jednostkach krajowych i zagranicznych, których działalność związana jest z kierunkiem studiów: Kontrachenci muszą spełnić wymagania dotyczące możliwości realizacji programu praktyki i wszystkich efektów nauczania, określonych dla tych zajęć.	

	Szczególne znaczenie ma współpraca w zespole realizujacym określone zadania produkcyjne, usługowe lub administracyjne, w tym w zespole interdyscyplinarnym, co umożliwia kompleksowe rozwiązanie realizowanych zdań. Praktyka może być wykorzystana do realizacji pomiarów i opracowań stanowiących podstawę opracowania pracy dyplomowej.
Realizowane efekty uczenia się	SEZ_U1, SEZ_U2, SEZ_U3, SEZ_U4, SEZ_K1, SEZ_K2, SEZ_K3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie praktyki na podstawie rozmowy weryfikacyjnej i zapisów dziennika praktyk.

Literatura:

Podstawowa	brak
Uzupełniająca	Regulaminy i instrukcje obowiązujące w przedsiębiorstwie

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	3,0	ECTS
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	3,0	ECTS
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	...	ECTS

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		152	godz.	5,1	ECTS
w tym:	wykłady	...	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	...	godz.		
	konsultacje	...	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	150	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS
praca własna		10	godz.	0,9	ECTS

Przedmiot:

Systemy informacji przestrzennej w zarządzaniu środowiskiem

Wymiar ECTS	5
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotów: Gospodarka odpadami z elementami prawa, Technologie informacyjne

Kierunek studiów:

odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Eksploatacji Maszyn, Ergonomii i Procesów Produkcyjnych 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:		
SIZ_W1	funkcjonowanie ekosystemów oraz narzędzia do kształtowania środowiska, w szczególności zastosowanie systemów informacji przestrzennej w planowaniu lokalizacji obiektów GO i zarządzaniu środowiskiem.	OZE1_W07	TZ
SIZ_W2	oddziaływanie gospodarki odpadami na środowisko przyrodnicze.	OZE1_W12	TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
SIZ_U1	stosować podstawowe metody projektowania i symulacji inwestycji w zakresie gospodarki odpadami z wykorzystaniem systemów informacji przestrzennej w oparciu o dane przestrzenne pozyskiwane z różnych źródeł.	OZE1_U05 OZE1_U08	TZ, TS
SIZ_U2	posługiwać się odbiornikami typu GPS, analizować i interpretować za ich pomocą zebrane dane oraz wykorzystywać je w podejmowanych działaniach inżynierskich.	OZE1_U08	TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
SIZ_K1	organizowania działalności na rzecz ochrony środowiska przyrodniczego	OZE1_K03	TZ, TS
SIZ_K2	oceniania skutków wykonywanej działalności z zakresu ochrony środowiska, wykorzystując w tym celu informacje przestrzenne.	OZE1_K05	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**30**	**godz.**

Tematyka zajęć	Klasyfikacja systemów informacji przestrzennej. Funkcje systemów informacji przestrzennej (pozyskiwanie i wprowadzanie danych, zarządzanie bazami danych). Modele danych przestrzennych (rastrowe, wektorowe). Odwzorowania kartograficzne. Współrzędne geograficzne. Układy odniesienia. Bazy danych. Wykorzystanie danych przestrzennych w zarządzaniu przestrzennym. Systemy nawigacji satelitarnych. Odbiorniki GNSS i urządzenia rejestrujące dane przestrzenne w gospodarce odpadami. Programy wykorzystujące informacje przestrzenne w ramach GO.
Realizowane efekty uczenia się	SIZ_W1, SIZ_W2, SIZ_K1, SIZ_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny, udział w ocenie końcowej modułu – 50%.

Ćwiczenia projektowe	**20**	**godz.**

Tematyka zajęć	Wprowadzenie do analizy obrazów rastrowych w programie Idrisi. Wizualizacja danych cyfrowych. Struktura danych geograficznych. Przeprowadzanie analiz środowiskowych z wykorzystaniem informacji przestrzennej, danych geograficznych, pomiary powierzchni, analiza i interpretacja uzyskanych wyników z wykorzystaniem programu Idrisi lub Surfer. Praca w programie QGIS: a) przenoszenie wyników pomiarów terenowych do programu, b) edycja danych poligonowych, dzielenie poligonu, rysowanie poligonu na podstawie danych punktowych. Projektowanie zakładów gospodarki odpadami w programie QGIS Praca w programie QGIS: a)przygotowanie planu poboru próbek lub wykonania pomiarów na potrzeby zakładów gospodarki odpadami , b) edycja danych punktowych i poligonów, dopisywanie atrybutów, c) wizualizacja zmienności wartości na podstawie wybranego atrybutu, d) eksport planu poboru próbek do odbiornika GPS.
Realizowane efekty uczenia się	SIZ_U1, SIZ_U2, SIZ_K1, SIZ_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Kolokwium zaliczeniowe, ocena sprawozdań, udział w ocenie końcowej modułu - 30%

Ćwiczenia laboratoryjne	**10**	**godz.**

Tematyka zajęć	Praca z odbiornikami GPS: pomiary powierzchni, logowanie punktów, wyznaczanie siatki punktów pomiarowych na potrzeby wyznaczania punktów poboru próbek gleby i odpadów, przypisywanie wyników pomiarów do atrybutów punktów.
Realizowane efekty uczenia się	SIZ_U1, SIZ_U2, SIZ_K1, SIZ_K2.
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena sprawozdań, udział w ocenie końcowej modułu - 20%

Literatura:

Podstawowa	Paul A., Goodchild Michael F., Maguire David J., Rhind David 2006. GIS Teoria i praktyka, PWN, Warszawa Gotlib D. 2007. GIS: obszary zastosowań, PWN, Warszawa Urbański J. 1997. Zrozumieć GIS : analiza informacji przestrzennej, PWN Warszawa
Uzupełniająca	Iwańczak B. 2013. Quantum GIS: tworzenie i analiza map. Helion, Gliwice Felcenloben D. 2011. Geoinformacja: wprowadzenie do systemów organizacji danych i wiedzy. Gall, Katowice Krakowiak-Bal, A., Naskret, S., Salamon, J. 2012 Wykorzystanie systemów informacji geograficznej oraz narzędzi Autocad do określenia dynamiki zmian w strukturze użytkowania gruntów na obszarze gminy Niepołomice Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, Kraków (dostępny online: https://www.researchgate.net/publication/275348188_Wykorzystanie_systemow_informacji_geograficznej_oraz_narzedzi_Autocad_do_okreslenia_dynamiki_zmian_w_strukturze_uzytkowania_gruntow_na_obszarze_gminy_Niepolomice)

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,0	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	3,0	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	…	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		65	godz.	2,6	ECTS*
w tym:	wykłady	30	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		60	godz.	2,4	ECTS*

Przedmiot:
Ekobilans produktu i recykling materiałowy

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotu: Gospodarka odpadami z elementami prawa

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
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:			
EKO_W1	funkcjonowanie procesów ekonomicznych i zarządczych w gospodarce odpadami, zna ogólne podstawy technologii w zakresie recyklingu oraz cyklu życia produktu	OZE1_W09 OZE1_W11	TZ, TS
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
EKO_U1	dokonywać analizy i dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne (środowiskowe, ekonomiczne, prawne) podejmowanych działań inżynierskich z zakresu recyklingu odpadów	OZE1_U07 OZE1_U12	TS
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
EKO_K1	przedsiębiorczego myślenia, przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymaga tego od innych	OZE1_K04 OZE1_K06	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**15**	**godz.**

Tematyka zajęć	Zagadnienia ogólne (pojęcie ekobilansu, rodzaje ekobilansów, recykling produktów, recykling materiałowy) Rodzaje ekobilansów: ekobilans przedsiebiorstwa, ekobilans procesu produkcyjnego, ekobilans wyrobu, ekobilans lokalizacyjny, ekobilans regionu Cykl życia produktu Bilans ekologiczny w ochronie środowiska: bilans zakładowy, bilans procesowy, bilans linii technologicznej, bilans lokalizacji i otoczenia przedsiębiorstwa Wybrane aspekty recyklingu, odmiany technologiczne recyklingu, korzyści płynące z recyklingu Schematy linii recyklingowych linie technologiczne i urządzenia, wady i zalety różnych metod recyklingu Algorytmy recyklingu dla wybranych odpadów (papier i tektura, aluminium, stal, szkło, tworzywa sztuczne, opakowania wielomateriałowe) Recykling samochodów wycofanych z eksploatacji Recykling płynów eksploatacyjnych (oleje, płyn hamulcowy, itp.). Recykling i wykorzystanie opon
Realizowane efekty uczenia się	EKO_W1, EKO_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne, udział w ocenie końcowej modułu - 60%. Ocena pozytywna od 60% zdobytych punktów.

Ćwiczenia projektowe i terenowe	**15**	**godz.**

Tematyka zajęć	Projekt oceny cyklu życia wybranego wyeksploatowanego produktu /odpadu lub instalacji zagospodarowania odpadów z wykorzystaniem programów do LCA (life cycle assessment) Projekt technologii recyklingu wybranego odpadu Wyjazd studyjny – zakład recyklingu odpadów
Realizowane efekty uczenia się	EKO_U1, EKO_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie projektów, udział w ocenie końcowej modułu - 20%.

Ćwiczenia audytoryjne	**15**	**godz.**

Tematyka zajęć	Prawne, ekonomiczne i sozologiczne ujęcie recyklingu odpadów Energetyczne uwarunkowania funkcjonowania środowiska Wyjazd studyjny – Punkt Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych
Realizowane efekty uczenia się	EKO_U1, EKO_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie kolokwium, udział w ocenie końcowej modułu - 20%.

Literatura:

Podstawowa	Kowal E. 2013 Zarządzanie środowiskowe, PWE Barański A. 2011 Ocena cyklu życia: teoria i praktyka: monografia, IOŚ-PIB Adamczyk W. 2004 Ekologia wyrobów - jakość, cykl życia, projektowanie PWE, Warszawa
Uzupełniająca	Klugmann-Radziemska E. 2017 Nowoczesne technologie recyklingu materiałowego, Wyd. Politechniki Gdańskiej Krajowy Plan Gospodarki Odpadami, Biuletyny GUS, Akty prawa miejscowego

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	1,0	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,0	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	...	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		25	godz.	1,0	ECTS*

Przedmiot:
Technologie unieszkodliwiania odpadów

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotów: Inżynieria materiałowa oraz Gospodarka odpadami z elementami prawa

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
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:			
TUG_W1	systemy zagospodarowania odpadów o różnym składzie morfologicznym (w tym odpadów organicznych) w aspekcie zadań inżynierskich.	OZE1_W02	TS
TUG_W2	student posiada wiedzę z zakresu unieszkodliwiania odpadów dla potrzeb projektowania zadań inżynierskich i nowoczesnych technologii.	OZE1_W13	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
TUG_U1	dokonać krytycznej analizy w odniesieniu do sposobu funkcjonowania nowoczesnych rozwiązań technologicznych z zakresu utylizacji odpadów, służących ochronie środowiska.	OZE1_U09	TZ, TS
TUG_U2	realizować zadania inżynierskie kształtowania środowiska w zakresie kierunku OZEiGO dla potrzeb projektowania instalacji odzysku i recyklingu odpadów	OZE1_U17	TZ, TS
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
TUG_K1	realizacji zadań wraz z motywacją potrzeb doskonalenia technologii utylizacji odpadów	OZE1_K04	TZ, TS
TUG_K2	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy środowisko.	OZE1_K05	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady		**30**	**godz.**
Tematyka zajęć	Podstawowe definicje, stan gospodarki odpadami w UE i w Polsce w zakresie technologi unieszkodliwiania odpadów Hierarchia priorytetów w gospodarowaniu odpadami z perspektywy technologii unieszkodliwiania odpadów Definicja i podział technologii unieszkodliwiania Wskaźniki ilościowe i jakościowe odpadów i rodzaje opadów przeznaczanych do unieszkodliwiania. Logistyka procesu unieszkodliwiania odpadów z uwagi na rodzaj surowca/odpadu Urządzenia i technologii wykorzystywane w celu ograniczenie negatywnych skutków składowania odpadów Spalarnie odpadów - podział, funkcje, technologie i maszyny wykorzystywane. Metody unieszkodliwiania materiałów niebezpiecznych, wymogi techniczne oraz stosowane urządzenia Unieszkodliwianie odpadów z przemysłu samochodowego oraz ze stacji demontażu pojazdów. Rozwiązania technologiczne.		
Realizowane efekty uczenia się	TUG_W1, TUG_W2, TUG_K1, TUG_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pismne. Udział w zaliczeniu modułu 40%		

Ćwiczenia audytoryjne		**20**	**godz.**
Tematyka zajęć	1. Charakterystyka jakościowo - ilościowa i źródła wybranych rodzajów odpadów. 2. Wybrane technologie odzysku i unieszkodliwiania odpadów - bilans masowy 3. Logistyka procesu unieszkodliwiania odpadów. 4. Schemat wybranych procesów technologicznych unieszkodliwiania odpadów wraz z doborem instalacji i komponentów linii. 5. Ocena aspektów środowiskowych lokalizacji zakładów branżowych.		
Realizowane efekty uczenia się	TUG_U1, TUG_U2, TUG_K1, TUG_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pismne. Udział w zaliczeniu modułu 40%		

Ćwiczenia projektowe		**10**	**godz.**
Tematyka zajęć	1. Wybór lokalizacji instalacji do unieszkodliwiania odpadów - struktura kryterialna. Aspekty środowiskowe jej lokalizacji. Konfiguracja automatycznej linii sortowniczej. 2. Weryfikacja istniejącej instalacji dla wybranych procesów unieszkodliwiania odpadów. Wyznaczenie parametrów linii sortowniczej.		
Realizowane efekty uczenia się	TUG_U1, TUG_U2, TUG_K1, TUG_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie projektów. Udział w zaliczeniu modułu 20%		

Literatura:

Podstawowa	Rosik - Dulewska Cz. 2015. Podstawy gospodarki odpadami PWN, Warszawa. Holtzer M. 2010. Podstawy ochrony środowiska AGH, Kraków.
Uzupełniająca	Bendkowski J i Wengierek M. 2004 Logistyka odpadów T II Politechnika Śląska, Gliwice. Korzen Z. 2001. Ekologistyka, Instytut Logistyki i Magazynowania WNT, Poznań.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,0	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,0	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	…	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		70	godz.	2,8	ECTS*
w tym:	wykłady	30	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		30	godz.	1,2	ECTS*

Przedmiot:
Praktyka zawodowa

Wymiar ECTS	6
Status	obowiązkowa praktyka GO
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja zajęć z zakresu gospodarki odpadami w produkcji surowcowej i przetwórstwie

Kierunek studiów:

odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
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
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
SEZ_U1	identyfikować i analizować zjawiska wpływające na przebieg wybranych procesów produkcyjnych i usługowych realizowanych zgodnie z ideą gospodarki o obiegu zamkniętym	OZE1_U07	TZ, TS
SEZ_U2	dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne działalności produkcyjnej lub usługowej w zakresie ochorny środowiska i poszanowania energii	OZE1_U08	TZ, TS
SEZ_U3	wykorzystać typowe techniki i technologie w wybranych procesach produkcyjnych i usługowych	OZE1_U10	TZ, TS
SEZ_U4	stosować zasady ergonomicznej i bezpiecznej eksploatacji maszyn i urządzeń służących ochronie środowiska i poszanowania energii	OZE1_U12	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
SEZ_K1	uznawania znaczenia i wykorzystywania wiedzy z zakresu zarządzania i inżynierii produkcji do rozwiązywania problemów praktycznych	OZE1_K01	TZ, TS
SEZ_K2	działania ze świadomością znaczenia aspektów ekonomicznych i pozaekonomicznych w funkcjonowaniu przedsiębiorstwa	OZE1_K03	TZ, TS
SEZ_K3	przestrzegania zasad etyki zawodowej	OZE1_K06	TZ, TS

Treści nauczania:

Praktyka zawodowa	**160**	**godz.**
	Praktyka zawodowa trwa minimum 4 tygodnie.	

Tematyka zajęć	Swoim zakresem obejmuje zapoznanie się z organizacją i zasadami funkcjonowania przedsiębiorstwa sektora produkcji i przetwórstwa rolno-spożywczego lub usług sektora agrobiznesu, w tym instytucji publicznych tego sektora. Praktyka zawodowa może być realizowana w jednostkach krajowych i zagranicznych, których działalność związana jest z kierunkiem studiów: Kontrachenci muszą spełnić wymagania dotyczące możliwości realizacji programu praktyki i wszystkich efektów nauczania, określonych dla tych zajęć. Szczególne znaczenie ma współpraca w zespole realizujacym określone zadania produkcyjne, usługowe lub administracyjne, w tym w zespole interdyscyplinarnym, co umożliwia kompleksowe rozwiązanie realizowanych zdań. Praktyka może być wykorzystana do realizacji pomiarów i opracowań stanowiących podstawę opracowania pracy dyplomowej.
Realizowane efekty uczenia się	SEZ_U1, SEZ_U2, SEZ_U3, SEZ_U4, SEZ_K1, SEZ_K2, SEZ_K3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie praktyki na podstawie rozmowy weryfikacyjnej i zapisów dziennika praktyk.

Literatura:

Podstawowa	brak
Uzupełniająca	Regulaminy i instrukcje obowiązujące w przedsiębiorstwie.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	3,0	ECTS
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	3,0	ECTS
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	...	ECTS

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		152	godz.	5,1	ECTS
w tym:	wykłady	...	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	...	godz.		
	konsultacje	...	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	150	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		…	godz.	…	ECTS
praca własna		10	godz.	0,9	ECTS

Przedmiot:
Zarządzanie środowiskowe

Wymiar ECTS	2
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotów: Ochrona środowiska, Bezpieczeństwo pracy i ergonomia

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
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:		
ZSR_W1	podstawowe wiadomości z zakresu ochrony środowiska w tym także o zasadach polityki ekologicznej państwa	OZE1_W06	TS
ZSR_W2	krajowe systemy zarządzania środowiskowego	OZE1_W06	TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
ZSR_U1	wskazać aspekty i wpływy środowiskowe działalności gospodarczej	OZE1_U08	TS
ZSR_U2	zaproponować rozwiązanie ograniczające wpływy środowiskowe przedsiębiorstwa	OZE1_U08	TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
ZSR_K1	ograniczania oddziaływania środowiskowego przedsiębiorstw	OZE1_K06	TS

Treści nauczania:

Wykłady		**18**	**godz.**
Tematyka zajęć	Zanieczyszczenia sektorowe Zapobieganie wpływom na środowisko Metody ograniczania wpływu działalności rolniczej na środowisko Europejski System Ekozarządzania i Audytu Najlepsze praktyki w zarządzaniu środowiskowym		
Realizowane efekty uczenia się	ZSR_W1, ZSR_W2, ZSR_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne, udział w ocenie końcowej modułu – 50%.		
Ćwiczenia audytoryjne		**18**	**godz.**

Tematyka zajęć	Przegląd środowiskowy przedsiębiorstwa nierolniczego (studium przypadku) Przegląd środowiskowy przedsiębiorstwa rolniczego (studium przypadku) Ocena aspektów środowiskowych Cele i zadania środowiskowe Wskaźniki efektywności środowiskowej Polityka środowiskowa
Realizowane efekty uczenia się	ZSR_U1, ZSR_U2, ZSR_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ustne, udział w ocenie końcowej modułu – 25%. Praca pisemna-projekt, udział w ocenie końcowej modułu – 25%.

Literatura:

Podstawowa	Kowal E., Kucińska-Landwójtowicz A., Misiołek A. Zarządzanie środowiskowe. PWE, 2013, Holtzer M., Grabowska B. Podstawy ochrony środowiska z elementami zarządzania środowiskowego. Wydawnictwa AGH, 2010
Uzupełniająca	http://emas.gdos.gov.pl

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	…	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,0	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	…	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		40	godz.	1,6	ECTS*
w tym:	wykłady	18	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	18	godz.		
	konsultacje	2	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		10	godz.	0,4	ECTS*

Przedmiot:
Seminarium dyplomowe - inżynierskie

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny OZE
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotów: Urządzenia energetyki konwencjonalnej i niekonwencjonalnej, Gospodarka odpadami z elementami prawa

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Produkcji, Logistyki i Informatyki Stosowanej; Katedra Eksploatacji Maszym, Ergonomii i Procesów Produkcyjnych; Katedra Inżynierii Bioprocesów Energetyki i Automatyzacji; 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:		
OSM_W1	podstawowe zjawiska związane z procesami biologicznymi i chemicznymi	OZE1_W02	TZ, TS, RR
OSM_W2	metody wykorzystywane w analizie cyklu życia obiektów i systemów technicznych	OZE1_W07	TZ
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
OSM_U1	przeprowadzać obserwacje i pomiary, analizować oraz interpretować ich wyniki	OZE1_U01	TZ, TS
OSM_U2	zbierać informacje z różnych źródeł wykorzystując technologie informatyczne oraz wyciągać wnioski	OZE1_U02	TZ, TS
OSM_U3	przygotować i przedstawić ustne wystąpienie dotyczące zagadnień z zakresu OZE i GO (w języku polskim lub obcym), z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych, a także różnych źródeł	OZE1_U03	TZ, TS, RR
OSM_U4	samodzielnie wyszukać literaturę przedmiotu oraz przyswoić wiedzę z podanego zakresu	OZE1_U04	TZ, TS
OSM_U5	planować i przeprowadzać proste eksperymenty (pod kierunkiem opiekuna), wykonywać pomiary, interpretować uzyskiwane wyniki i wyciągać wnioski	OZE1_U06	TZ, TS
OSM_U6	przygotować pracę pisemną w obszarze kierunku OZE i GO na podstawie samodzielnie wykonanych badań lub z wykorzystaniem innych źródeł	OZE1_U13	TZ, TS, RR

OSM_U7	posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego z użyciem specjalistycznej terminologii	OZE1_U15	TZ, TS
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
OSM_K1	uznawania znaczenia wiedzy oraz jej krytycznej analizy i oceny w rozstrzyganiu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu odnawilanych źródeł energii i gospodrki odpadami	OZE1_K01 OZE1_K02	TZ, TS

Treści nauczania:

Seminarium		**30**	**godz.**
Tematyka zajęć	Forma oraz struktura pracy inżynierskiej. Metodyka pisania pracy inżynierskiej i opracowania koncepcji projektowej lub projektu inżynierskiego. Warunki realizacji i zakres badań oraz analiz wyników badań. Zasady wnioskowania i uzasadnienie przyjętych rozwiązań.		
Realizowane efekty uczenia się	OSM_W1, OSM_W2, OSM_U1, OSM_U2, OSM_U3, OSM_U4, OSM_U5, OSM_U6, OSM_U7, OSM_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Przygotowanie i przedstawienie opracowań z zakresu: 1) Cel, zakres i metodyka pracy, 2) Wyniki pracy i wnioskowanie. Udział w ocenie końcowej seminarium - 50%. Aktywność i zaprezentowanie własnego stanowiska na temat analizowanych zagadnień. Udział w ocenie końcowej seminarium - 50%.		

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	Durlik I. 2004. Inżynieria zarządzania cz. I. Placet, Warszawa Durlik I. 2005. Inżynieria zarządzania cz. II Placet, Warszawa Knosala R. 2017. Inżynieria produkcji - kompendium wiedzy. PWE, Warszawa

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	1,3	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczn	1,4	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolniczne	0,3	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		40	godz.	1,6	ECTS
w tym:	wykłady	…	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	10	godz.		
	udział w badaniach	…	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		35	godz.	1,4	ECTS

Praca inżynierska

Wymiar ECTS	5
Status	uzupełniający do wyboru OZE
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	SI
Semestr studiów	7
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:		
OSD_W1	metody i narzędzia stosowane w zarządzaniu procesami produkcyjnymi i usługowymi w zakresie ochrony środowiska i odnawialnych źródeł energi	OZE1_W01 OZE1_W15 OZE1_W17	TZ, TS
OSD_W2	zagadnienia związane z technologiami informacyjnymi i ich zastosowaniem w zakresie ochrony środowiska i odnawialnych źródeł energi	OZE1_W10	TZ
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
OSD_U1	korzystać z różnych technik informatycznych do realizacji projektów inżynierskich, oraz samodzielnie wyszukać informacje i literaturę niezbędną do przeprowadzenia dyskusji wyników badań lub analiz	OZE1_U02 OZE1_U04 OZE1_U05	TZ, TS
OSD_U2	wykonać pracę badawczą lub projektową pod kierunkiem opiekuna naukowego z zakresu ochrony środowiska i odnawialnych źródeł energi	OZE1_U01 OZE1_U06	TZ, TS
OSD_U3	ocenić i krytycznie przeanalizować proces produkcyjny oraz zaproponować zmiany techniczne i organizacyjne	OZE1_U09	TZ, TS
OSD_U4	przygotować pisemne opracowanie z zakresu ochorny środowiska ze szczególnym uwzględnieniem odnawialnych źródeł energi, na podstawie własnych obserwacji i zebranych materiałów	OZE1_U13	TZ, TS, RR
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
OSD_K1	uznawania znaczenia wiedzy oraz jej krytycznej analizy i oceny w rozstrzyganiu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu ochrony środowiska i odnawialnych źródeł energi	OZE1_K02	TZ, TS

Treści nauczania:

Praca dyplomowa	**…** **godz.**
Tematyka zajęć	Realizacja projektów, badań lub eksperymentów z zakresu: - metody i narzędzi stosowanych zarządzaniu ochroną środowiska i energią - analizy struktury i wzajemnych powiązań właściwych dla systemów produkcyjnych oraz oceny efektów wprowadzanych zmian w zakresie ochrony środowiska i poszanowaniu energi - zastosowania technologii komputerowych w projektowaniu, modelowaniu i sterowaniu procesami realizowanymi przez przedsiębiorstwa
Realizowane efekty uczenia się	OSD_W1, OSD_W2, OSD_U1, OSD_U2, OSD_U3, OSD_U4, OSD_K1

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Przygotowanie opracowania z zakresu ochrony środowiska i odnawialnych źródeł energi Recenzja opracowania wg kryteriów określonych w Regulaminie studiów.

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	Durlik I. 2004. Inżynieria zarządzania cz. I. Placet, Warszawa Durlik I. 2005. Inżynieria zarządzania cz. II Placet, Warszawa Knosala R. 2017. Inżynieria produkcji - kompendium wiedzy. PWE, Warszawa

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,0	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,5	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolniczne	0,5	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		65	godz.	2,6	ECTS
w tym:	wykłady	…	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	…	godz.		
	konsultacje	15	godz.		
	udział w badaniach	50	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		60	godz.	2,4	ECTS

Przedmiot:
Układy kogeneracyjne i magazynowanie energii II

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zrealizowanie przedmiotu: Układy kogeneracyjne i mgazynowanie energii I

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
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:		
UKM_W1	prawa fizyki niezbędne do zrozumienia zjawisk i procesów występujących w biosferze	OZE1_W04	TZ
UKM_W2	podstawowe zasady eksploatacji urządzeń, instalacji oraz obiektów służących do pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych oraz służących do zagospodarowania odpadów	OZE1_W09	TZ, TS
UKM_W3	znaczenie cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	OZE1_W11	TZ
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
UKM_U1	przeprowadzać obserwacje i pomiary, analizować oraz interpretować ich wyniki	OZE1_U01	TZ, TS
UKM_U2	ocenić działanie elementów układu mechanicznego oraz przeprowadzić prosty eksperyment diagnostyczny pozwalający na ocenę prawidłowości działania układu	OZE1_U10 OZE1_U14	TZ, TS
UKM_U3	zaprojektować proste urządzenie lub system typowe dla kierunku OZEiGO, wykorzystując właściwe metody, techniki i narzędzia	OZE1_U16	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
UKM_K1	identyfikowania oraz rozstrzygania dylematów w obszarze kierunku studiów	OZE1_K02	TZ, TS
UKM_K2	inicjowania działalności na rzecz interesu publicznego oraz myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	OZE1_K04 OZE1_K05	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady		**20**	**godz.**
	Metody i sposoby magazynowania energii elektrycznej Akumulatory energii elektrycznej rodzaje i zasada działania wybranych akumulatorów Zasady doboru akumulatorów elektrycznych w systemach autonomicznych		

Tematyka zajęć	Zasoby energii odnawialnej na potrzebny systemów kogeneracyjnych w wybranych krajach Unii Europejskiej Magazynowanie ciepła Konstrukcje systemów magazynowania ciepła
Realizowane efekty uczenia się	UKM_W1, UKM_W2, UKM_W3, UKM_K1, UKM_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny na ocenę, udział w ocenie końcowej modułu – 50%.

Ćwiczenia audytoryjne	**15**	**godz.**

Tematyka zajęć	Kryteria i dobór akumulatorów w układach elektrycznych Analiza ekonomiczno-eksploatacyjna dobranych akumulatorów Określenia zasobów energii odnawialnej w wybranych krajach Unii Europejskiej
Realizowane efekty uczenia się	UKM_U1, UKM_U2, UKM_U3, UKM_K1, UKM_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne na ocenę, udział w ocenie końcowej modułu – 20%.

Ćwiczenia projektowe	**5**	**godz.**

Tematyka zajęć	Akumulator przemiany fazowej -projekt magazynowania energii pochodzącej ze źródła fotowoltaicznego Akumulator kamienny - projekt magazynowania ciepła odpadowego w tunelu foliowym
Realizowane efekty uczenia się	UKM_U1, UKM_U2, UKM_U3, UKM_K1, UKM_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena sprawozdań i odpowiedzi ustnych z ćwiczeń, udział w ocenie końcowej modułu – 20%.

Ćwiczenia laboratoryjne	**5**	**godz.**

Tematyka zajęć	Określenie sprawności magazynowania energii elektrycznej w akumulatorach Określenie sprawności termoelektrycznej pompy ciepła
Realizowane efekty uczenia się	UKM_U1, UKM_U2, UKM_U3, UKM_K1, UKM_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena sprawozdań i odpowiedzi ustnych z ćwiczeń, udział w ocenie końcowej modułu – 10%.

Literatura:

Podstawowa	J. Skorek, J. Kalina 2005 Gazowe układy kogeneracyjne WNT, Warszawa. A. Czerwinski 2005 Akumulatory, baterie, ogniwa WKiŁ, Warszawa. R. ZARZYCKI 2010 Wymiana ciepła i ruch masy w inzynierii środowiska WNT, Warszawa.
Uzupełniająca	S. Kurpaska; H. Latała, et al. 2015 Some Aspects of the Analysis Turing heating Plastic Tunnel by the Use of Heat from Stone Accumulator. David Publishing Company, USA, Journal of Environmental Science and Engineering. T. Chmielniak 2008 Technologie Energetyczne PWN, Warszawa. H. Latala, S. Kurpaska, J. Sikora, K. Mudryk, J. Knaga. 2016. Thermal effects of the stone battery depending on the bed volumes. E3S Web of Conferences 10, 00053 (2016). SEED 2016. DOI: 10.1051/e3sconf/20161000053.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,0	ECTS*

Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne			1,0	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze			…	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		50	godz.	2,0	ECTS*
w tym:	wykłady	20	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	25	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		25	godz.	1,0	ECTS*

Przedmiot:
Układy poligeneracyjne

Wymiar ECTS	5
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotów: Termodynamika, Elektrotechnika, Mechanika, Urządzenia energetyki konwencjonalnej i niekonwencjonalnej

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
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:		
UPL_W1	zjawiska i procesy związane wymianą masy i energii w złożonych układach	OZE1_W05 OZE1_W08	TZ, TS
UPL_W2	zagrożenia środowiskowe wynikające z eksploatacji odnawialnych i nieodnawialnych źródeł energii w złożonych systemach	OZE1_W08 OZE1_W13	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
UPL_U1	planować i przeprowadzać proste obliczenia, badania - eksperymenty, wykonywać pomiary, interpretować uzyskiwane wyniki oraz wyciągać wnioski	OZE1_U06	TZ, TS
UPL_U2	zaplanować współdziałanie maszyn, urządzeń energetyki konwencjonalnej i niekonwencjonalnej w złożonych systemach energetycznych, z uwzględnieniem poprawnej eksploatacji i cyklu życia	OZE1_U11	TZ
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
UPL_K1	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemów	OZE1_K02	TZ, TS
UPL_K2	określania priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	OZE1_K03	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady		**20**	**godz.**
Tematyka zajęć	Zasady przemian energetycznych i ich sprawności w układach złożonych Konwencjonalne systemy wytwarzania energii i jej rozdział Niekonwencjonalne systemy wytwarzania energii i jej rozdział Układy odzysku energii w produkcji rolniczej i przetwórstwie rolno-spożywczym		

	Zasady opracowania profilu zapotrzebowania na energię w skali doby, tygodnia roku, oraz metod jej pokrycia. Zasady funkcjonowania złożonych układów wytwarzania energii i jej dystrybucji w obszarze zakładów przetwórstwa rolno spożywczego. Aspekt ekonomiczny w układach poligeneracyjnych
Realizowane efekty uczenia się	UPL_W1, UPL_W2, UPL_K1, UPL_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny na ocenę, udział w ocenie końcowej modułu – 50%.

Ćwiczenia audytoryjne	**15**	**godz.**

Tematyka zajęć	Obliczenia inżynierskie podstawowych przemian energetycznych w konwencjonalnych urządzeniach energetyki Obliczenia inżynierskie podstawowych przemian energetycznych w urządzeniach energetyki odnawialnej Obliczenia obciążenia energetycznego w wybranych procesach przetwórstwa rolno-spożywczego. Obciążenie środowiska energetyką konwencjonalną, emisja uniknięta Analiza ekonomiczna stosowania układów poligeneracyjnych.
Realizowane efekty uczenia się	UPL_U1, UPL_U2, UPL_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne na ocenę, udział w ocenie końcowej modułu – 20%.

Ćwiczenia projektowe	**15**	**godz.**

Tematyka zajęć	Projekt źródła energii pracującego w autonomii Projekt źródła współpracującego z układem odzysku energii. Projekt układu rozdziału energii w wybranym procesie przetwórstwa rolno-spożywczego Efekt ekonomiczno ekologiczny w układach poligenerecyjnych.
Realizowane efekty uczenia się	UPL_U1, UPL_U2, UPL_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne na ocenę, udział w ocenie końcowej modułu – 15%.

Ćwiczenia laboratoryjne	**15**	**godz.**

Tematyka zajęć	Badanie zjawiska Jula- Lentza wyznaczenie charakterystyk. Wyznaczenie charakterystyki współpracy modułu fotowoltaicznego z ogniwem Peltiera. Badanie efektu fotowoltaicznego w układzie odzysku ciepła. Badanie przewodności cieplnej wybranych złóż magazynowania ciepła. Badanie układów napędowych zasilanych ze źródła DC. Stabilizacja napięcia z wykorzystaniem akumulatorów
Realizowane efekty uczenia się	UPL_U1, UPL_U2, UPL_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena sprawozdań i odpowiedzi ustnych z ćwiczeń, udział w ocenie końcowej modułu – 15%.

Literatura:

Podstawowa	Chmielniak T., 2015, Technologie energetyczne, Warszawa WNT, ISBN: 978-83-7926-032-4 Marecki J., 2014, Podstawy przemian energetycznych, Warszawa WNT Knaga J. 2013 Modelowanie transferu energii elektrycznej i ciepła w małych autonomicznych układach solarnych Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej, Kraków

Uzupełniająca	Lewandowski W. 2012 Proekologiczne odnawialne źródła energii WNT, Warszawa Zalewski W. 2001 Pompy ciepła AGNI, Pruszcz Gdański Matla R. Bernatek M., 1989, Przemiany energetyczne, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	3,0	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,0	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	…	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		75	godz.	3,0	ECTS*
w tym:	wykłady	20	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	45	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		50	godz.	2,0	ECTS*

Przedmiot:
Systemy informacji przestrzennej

Wymiar ECTS	5
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotu: Ochrona środowiska

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Eksploatacji Maszyn, Ergonomii i Procesów Produkcyjnych 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:		
SIP_W1	metody wykorzystywane do kształtowania środowiska, w szczególności stosowanie systemów informacji przestrzennej w podejmowaniu decyzji w zakresie lokalizacji inwestycji energetycznych	OZE1_W07	TZ
SIP_W2	znaczenie środowiska przyrodniczego oraz zagrożenia wynikające z eksploatacji odnawialnych źródeł energii.	OZE1_W12	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
SIP_U1	stosować podstawowe metody projektowania i symulacji procesów w zakresie odnawialnych źródeł energii z wykorzystaniem informacji przestrzennej oraz optymalizować ich przebieg wykorzystując techniki informatyczne.	OZE1_U05, OZE1_U08,	TZ, TS
SIP_U2	stosować metody informacyjno-komunikacyjne do zarządzania procesami inwestycyjnymi na obszarach wiejskich, potrafi wykonywać pomiary odbiornikami GPS, analizować i interpretować wyniki pod kątem środowiskowym, ekonomicznym i prawnym podejmowanych działań inżynierskich z zakresu OZE, wskazuje ich wady i zalety.	OZE1_U08	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
SIP_K1	określania priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	OZE1_K03	TZ, TS
SIP_K2	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	OZE1_K05	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**30**	**godz.**

Tematyka zajęć	Podstawowe cechy systemów informacji przestrzennej. Funkcje systemów informacji przestrzennej (pozyskiwanie i wprowadzanie danych, zarządzanie bazami danych). Modele danych przestrzennych (rastrowe, wektorowe). Pojecie mapy kartograficznej i mapy cyfrowej. Odwzorowania kartograficzne. Współrzędne geograficzne. Układy odniesienia. Systemy nawigacji satelitarnych GNSS (GPS, GLONASS, GALILEO). Odbiorniki GNSS i urządzenia rejestrujące dane przestrzenne w gospodarce OZE. Programy wykorzystujące informacje przestrzenne w ramach OZE.
Realizowane efekty uczenia się	SIP_W1, SIP_W2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne na ocenę, udział w ocenie końcowej modułu – 50%.

Ćwiczenia projektowe	**25**	**godz.**

Tematyka zajęć	Organizacja i konfiguracja programu Golden Software Surfer. Zapoznanie ze środowiskiem programu. Pozyskiwanie i obróbka danych. Tworzenie plików z danymi. Importowanie i eksportowanie danych. Typy map. Właściwości map. Obróbka map. Generowanie map warstwicowych, powierzchniowych. Analiza i zarządzanie informacją przestrzenną. Łączenie map. Inne funkcje programu Surfer. Obliczanie pól i objętości. Tworzenie wykresów funkcji dwóch zmiennych. Wyznaczenie profilu terenu. Wybór optymalnej lokalizacji obiektów z wykorzystaniem programu Surfer Wprowadzenie do analizy obrazów rastrowych w programie Idrisi. Wizualizacja danych cyfrowych. Struktura danych geograficznych. Bazy danych. Relacyjne i obiektowe bazy danych. Przeprowadzanie analiz środowiskowych z wykorzystaniem informacji przestzrennej, danych geograficznych, pomiary powierzchni, analizai i interpretacja uzyskanych wyników z wykorzystaniem programu Idrisi lub Surfer. Praca w programie QGIS: a) przenoszenie wyników pomiarów do programu QGIS, b) podstawowe ustawienia dla projektu w programie QGIS, c) edycja danych poligonowych, dzielenie poligonu, rysowanie poligonu na podstawie danych punktowych. Projektowanie lokalizacji zakładów OZE. Praca w programie QGIS: d)przygotowanie planu poboru próbek lub wykonania pomiarów, e) edycja danych punktowych i poligonów, dopisywanie atrybutów, f) wizualizacja zmienności wartości na podstawie wybranego atrybutu, g) eksport planu poboru próbek do odbiornika GPS.
Realizowane efekty uczenia się	SIP_U1, SIP_U2, SIP_K1, SIP_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Kolokwium zaliczeniowe, ocena sprawozdań, udział w ocenie końcowej modułu - 30%

Ćwiczenia laboratoryjne	**10**	**godz.**

Tematyka zajęć	Praca z odbiornikami GPS: pomiary powierzchni, logowanie punktów, wyznaczanie siatki punktów pomiarowych, nawigacja do wyznaczonych punktów, przypisywanie wyników pomiarów do atrybutów punktów. Pomiary przestrzennego zróżnicowania wskaźnika NDVI przy pomocy urządzenia GreenSeeker i pozyskanie danych z innych źródeł.
Realizowane efekty uczenia się	SIP_U1, SIP_U2, SIP_K1, SIP_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena sprawozdań, udział w ocenie końcowej modułu - 20%.

Literatura:

Podstawowa	Paul A., Goodchild Michael F., Maguire David J., Rhind David 2006. GIS Teoria i praktyka, PWN, Warszawa Gotlib D. 2007. GIS: obszary zastosowań, PWN, Warszawa Urbański J. 1997. Zrozumieć GIS : analiza informacji przestrzennej, PWN Warszawa
Uzupełniająca	Iwańczak B. 2013. Quantum GIS: tworzenie i analiza map. Helion, Gliwice Felcenloben D. 2011. Geoinformacja: wprowadzenie do systemów organizacji danych i wiedzy. Gall, Katowice Krakowiak-Bal, A., Naskret, S., Salamon, J. 2012 Wykorzystanie systemów informacji geograficznej oraz narzędzi Autocad do określenia dynamiki zmian w strukturze użytkowania gruntów na obszarze gminy Niepołomice Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, Kraków (dostępny online: https://www.researchgate.net/publication/275348188_Wykorzystanie_systemow_informacji_geograficznej_oraz_narzedzi_Autocad_do_okreslenia_dynamiki_zmian_w_strukturze_uzytkowania_gruntow_na_obszarze_gminy_Niepolomice)

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	3,0	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,0	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	…	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		75	godz.	3,0	ECTS*
w tym:	wykłady	30	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	35	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		50	godz.	2,0	ECTS*

Przedmiot:
Ekonomika w energetyce odnawialnej

Wymiar ECTS	5
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotów: Podstawy produkcji biopaliw, Technologie i techniki produkcji biopaliw stałych, Urządzenia energetyki konwencjonalnej i niekonwencjonalnej

Kierunek studiów
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
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:			
EEO_W1	zjawiska i pojęcia ekonomiczne oraz uwarunkowania prawne dotyczące źródeł finansowania inwestycji w energetyce odnawialnej; słabe i mocne strony tych uwarunkowań	OZE1_W06	TZ, TS
EEO_W2	podstawowe zagadnienia związane z oceną konkurencyjności odnawialnych i nieodnawialnych źródeł energii; analizę kosztów i korzyści związanych z wykorzystaniem energetyki odnawialnej	OZE1_W14	TZ, TS
EEO_W3	zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości wykorzystującej różne rodzaje energii odnawialnej; zna metody oceny efektywności ekonomicznej inwestycji w sektorze energetyki odnawialnej	OZE1_W16	TZ, TS
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
EEO_U1	dostrzegać aspekty ekonomiczne i prawne dotyczące wykorzystania odnawialnych źródeł energii; dokonać oceny konkurencyjności odnawialnych i konwencjonalnych źródeł energii; dokonać wstępnej analizy ekonomicznej opracowanego projektu z zastosowaniem OZE	OZE1_U08	TZ, TS
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
EEO_K1	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy; jest otwarty na konsekwencje rosnącej produkcji energii oraz związanych z tym kosztów; rozumie także konieczność oszczędzania energii pogłębiania wiedzy z tego zakresu.	OZE1_K05	TZ, TS

EEO_K2	działania ze świadomością znaczenia aspektów etycznych i ekonomicznych w funkcjonowaniu, poszanowaniu i wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii	OZE1_K06	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**30 godz.**
Tematyka zajęć	Systematyka źródeł energii. Stan rozwoju i perspektywy wykorzystania źródeł energii odnawialnej w Świecie, Unii Europejskiej i w Polsce. Charakterystyka poszczególnych źródeł energii odnawialnej pod kątem: zasobów energetycznych, terytorialnego rozmieszczenia zasobów w obszarze Polski. Korzyści i bariery rozwoju energetyki odnawialnej w Polsce. Uwarunkowania prawne i rynkowe rozwoju pozyskania energii ze źródeł odnawialnych w Polsce. Dyrektywy Unii Europejskiej odnośnie wykorzystania odnawialnych źródeł energii i zobowiązania Polski w tym zakresie. Źródła finansowania OZE (beneficjenci, poziom finansowania, docelowe przeznaczenie środków). Efektywność inwestycji w odnawialne źródła energii (paliwa kompaktowe, biogaz, siłownie wiatrowe, kolektory słoneczne) - aspekty ekonomiczne. Metody oraz wskaźniki wykorzystywane do oceny efektywności ekonomicznej pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych. Ocena konkurencyjności odnawialnych i nieodnawialnych źródeł energii. Analiza kosztów i korzyści związanych z wykorzystaniem energetyki odnawialnej- studia przypadków.
Realizowane efekty uczenia się	EEO_W1, EEO_W2, EEO_W3, EEO_K1, EEO_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne, udział w ocenie końcowej modułu - 50% .

Ćwiczenia audytoryjne	**15 godz.**
Tematyka zajęć	Analiza studium przypadku oceny opłacalności mikro/małych instalacji OZE: instalacja fotowoltaiczna, wiatrowa, mikrobiogazownia, kolektory słoneczne. Przedstawianie istniejących przykładów (studium przypadku) związanych z ekonomiczną analizą inwestycji w odnawialne źródła energii. Analiza SWOT przedstawionych przypadków. Własna ocena studenta dotycząca przedstawionego studium przypadku.
Realizowane efekty uczenia się	EEO_U1, EEO_K1, EEO_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Prezentacja ustna przygotowanego studium przypadku, udział w ocenie końcowej modułu - 25%.

Ćwiczenia projektowe	**15 godz.**
Tematyka zajęć	Efektywność ekonomiczna produkcji peletów i brykietów. Metodyka obliczeń kosztów produkcji. Założenia projektowe, wybór surowca do produkcji i technologii produkcji. Obliczenia nakładów pracy i kosztów produkcji paliw kompaktowych. Wykorzystanie aplikacji komputerowej do szacowania kosztów produkcji paliw kompaktowych. Analiza struktury kosztów produkcji. Wskaźniki efektywności ekonomicznej. Efektywność energetyczna i ekonomiczna produkcji biogazu w biogazowni rolniczej. Metodyka obliczeń, założenia projektowe. Okres zwrotu inwestycji. Fundusze unijne jako element wzmacniający zdolność inwestycyjną w zakresie infrastruktury technicznej w obszarze energetyki odnawialnej. Wypełnianie wniosku inwestycji w OZE z wykorzystaniem funduszy unijnych.
Realizowane efekty uczenia się	EEO_U1, EEO_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ustne projektu, udział w ocenie końcowej modułu – 25%.

Literatura:

Podstawowa	1) Ligus M. 2010. Efektywność inwestycji w odnawialne źródła energii. Wyd. Ce-DeWu Sp. z o.o. ISBN 978-83-7556-172-2. Warszawa. 2) Niedziółka D. (redakcja) 2012. Zielona energia w Polsce. Wyd. CeDeWu Sp. z o.o. ISBN 978-83-7556-467-9., Warszawa 3) Klepacki B. (red. naukowa). 2009. Ekonomiczne uwarunkowania stosowania odnawialnych źródeł energii. Wyd. Wieś Jutra. ISBN 83-89503-80-8, Warszawa.
Uzupełniająca	1) Klugmann-Radziemska E. 2013. Odnawialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe. Wyd. Politechniki Gdańskiej. ISBN 978-83-7348-480-1. Gdańsk. 2) Oszczak W. 2012. Kolektory słoneczne i fotoogniwa w twoim domu. Wyd. Komunikacji i Łączności. Warszawa. ISBN 978-83-206-1832-7. 3) Filip Jasiczek, Kwaśniewski Dariusz: Analysis of production technology of wood briquettes, including costs and distribution , w: Agricultural Engineering, Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej, vol. 24, nr 1, 2020, ss. 35-45, DOI:10.1515/agriceng-2020-0004

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,5	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,5	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	...	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		75	godz.	3,0	ECTS*
w tym:	wykłady	30	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		50	godz.	2,0	ECTS*

.

Przedmiot:
Seminarium dyplomowe - inżynierskie

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny GO
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotów: Urządzenia energetyki konwencjonalnej i

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Produkcji, Logistyki i Informatyki Stosowanej; Katedra Eksploatacji Maszym, Ergonomii i Procesów Produkcyjnych; Katedra Inżynierii Bioprocesów Energetyki i Automatyzacji; 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:		
OSM_W1	podstawowe zjawiska związane z procesami biologicznymi i chemicznymi	OZE1_W02	TZ, TS, RR
OSM_W2	metody wykorzystywane w analizie cyklu życia obiektów i systemów technicznych	OZE1_W07	TZ
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
OSM_U1	przeprowadzać obserwacje i pomiary, analizować oraz interpretować ich wyniki	OZE1_U01	TZ, TS
OSM_U2	zbierać informacje z różnych źródeł wykorzystując technologie informatyczne oraz wyciągać wnioski	OZE1_U02	TZ, TS
OSM_U3	przygotować i przedstawić ustne wystąpienie dotyczące zagadnień z zakresu OZE i GO (w języku polskim lub obcym), z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych, a także różnych źródeł	OZE1_U03	TZ, TS, RR
OSM_U4	samodzielnie wyszukać literaturę przedmiotu oraz przyswoić wiedzę z podanego zakresu	OZE1_U04	TZ, TS
OSM_U5	planować i przeprowadzać proste eksperymenty (pod kierunkiem opiekuna), wykonywać pomiary, interpretować uzyskiwane wyniki i wyciągać wnioski	OZE1_U06	TZ, TS
OSM_U6	przygotować pracę pisemną w obszarze kierunku OZE i GO na podstawie samodzielnie wykonanych badań lub z wykorzystaniem innych źródeł	OZE1_U13	TZ, TS, RR
OSM_U7	posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego z użyciem specjalistycznej terminologii	OZE1_U15	TZ, TS

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
OSM_K1	uznawania znaczenia wiedzy oraz jej krytycznej analizy i oceny w rozstrzyganiu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu odnawilanych źródeł energii i gospodrki odpadami	OZE1_K01 OZE1_K02	TZ, TS

Treści nauczania:

Seminarium		**30**	**godz.**
Tematyka zajęć	Forma oraz struktura pracy inżynierskiej. Metodyka pisania pracy inżynierskiej i opracowania koncepcji projektowej lub projektu inżynierskiego. Warunki realizacji i zakres badań oraz analiz wyników badań. Zasady wnioskowania i uzasadnienie przyjętych rozwiązań.		
Realizowane efekty uczenia się	OSM_W1, OSM_W2, OSM_U1, OSM_U2, OSM_U3, OSM_U4, OSM_U5, OSM_U6, OSM_U7, OSM_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Przygotowanie i przedstawienie opracowań z zakresu: 1) Cel, zakres i metodyka pracy, 2) Wyniki pracy i wnioskowanie. Udział w ocenie końcowej seminarium - 50%. Aktywność i zaprezentowanie własnego stanowiska na temat analizowanych zagadnień. Udział w ocenie końcowej seminarium - 50%.		

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	Durlik I. 2004. Inżynieria zarządzania cz. I. Placet, Warszawa Durlik I. 2005. Inżynieria zarządzania cz. II Placet, Warszawa Knosala R. 2017. Inżynieria produkcji - kompendium wiedzy. PWE, Warszawa

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	1,3	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	1,4	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolniczne	0,3	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		40	godz.	1,6	ECTS
w tym:	wykłady	…	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	10	godz.		
	udział w badaniach	…	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	…	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	…	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na		…	godz.	…	ECTS
praca własna		35	godz.	1,4	ECTS

Praca inżynierska

Wymiar ECTS	5
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	SI
Semestr studiów	7
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:			
GSD_W1	metody i narzędzia stosowane w zarządzaniu procesami produkcyjnymi i usługowymi w zakresie ochrony środowiska i gospodarki odpadami	OZE1_W01 OZE1_W15 OZE1_W17	TZ, TS
GSD_W2	zagadnienia związane z technologiami informacyjnymi i ich zastosowaniem w zakresie ochrony środowiska i gospodarki odpadami	OZE1_W10	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
GSD_U1	korzystać z różnych technik informatycznych do realizacji projektów inżynierskich, oraz samodzielnie wyszukać informacje i literaturę niezbędną do przeprowadzenia dyskusji wyników badań lub analiz	OZE1_U02 OZE1_U04 OZE1_U05	TZ, TS
GSD_U2	wykonać pracę badawczą lub projektową pod kierunkiem opiekuna naukowego z zakresu ochrony środowiska i gospodarki odpadami	OZE1_U01 OZE1_U06	TZ, TS
GSD_U3	ocenić i krytycznie przeanalizować proces technologiczny oraz zaproponować zmiany techniczne i organizacyjne	OZE1_U09	TZ, TS
GSD_U4	przygotować pisemne opracowanie z zakresu ochorny środowiska ze szczególnym uwzględnieniem gospodarki odpadami, na podstawie własnych obserwacji i zebranych materiałów	OZE1_U13	TZ, TS, RR
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
GSD_K1	uznawania znaczenia wiedzy oraz jej krytycznej analizy i oceny w rozstrzyganiu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu ochrony środowiska i gospodarki odpadami	OZE1_K02	TZ, TS

Treści nauczania:

Praca dyplomowa	**...**	**godz.**

Tematyka zajęć	Realizacja projektów, badań lub eksperymentów z zakresu: - metody i narzędzi stosowanych zarządzaniu ochroną środowiska i gospodarce odpadami - analizy struktury i wzajemnych powiązań właściwych dla systemów produkcyjnych oraz oceny efektów wprowadzanych zmian w zakresie ochrony środowiska i gospodarki odpadami - zastosowania technologii komputerowych w projektowaniu, modelowaniu i optymalizacji procesów realizowanych przez przedsiębiorstwa
Realizowane efekty uczenia się	GSD_W1, GSD_W2, GSD_U1, GSD_U2, GSD_U3, GSD_U4, GSD_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Przygotowanie opracowania z zakresu ochrony środowiska i gospodarki odpadami Recenzja opracowania wg kryteriów określonych w Regulaminie studiów.

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	Durlik I. 2004. Inżynieria zarządzania cz. I. Placet, Warszawa Durlik I. 2005. Inżynieria zarządzania cz. II Placet, Warszawa Knosala R. 2017. Inżynieria produkcji - kompendium wiedzy. PWE, Warszawa

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,0	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,5	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolniczne	0,5	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		65	godz.	2,6	ECTS
w tym:	wykłady	…	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	…	godz.		
	konsultacje	15	godz.		
	udział w badaniach	50	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		60	godz.	2,4	ECTS

Przedmiot:
Odpady komunalne

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotu: Gospodarka odpadami z elementami prawa

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
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:			
OKG_W1	podstawowe zasady eksploatacji urządzeń, instalacji oraz obiektów służących do zagospodarowania odpadów komunalnych	OZE1_W09	TZ, TS
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
OKG_U1	dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne związane z gospodarką odpadami komunalnymi	OZE1_U08	TS
OKG_U2	dostrzegać wady i zalety działań i rozwiązań inżynierskich stosowanych w GO. Student potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania instalacji lub systemu zagospodarowania odpadów komunalnych	OZE1_U09	TS
OKG_U3	zaprojektować proste urządzenie lub dobrać parametry techniczne instalacji do zagospodarowania odpadów komunalnych	OZE1_U16	TZ, TS
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
OKG_K1	wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego	OZE1_K03	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**20**	**godz.**
Tematyka zajęć	Charakterystyka odpadów komunalnych w Polsce i na świecie. Systemy zagospodarowania odpadów komunalnych w Polsce i na świecie. Podstawowe techniki gromadzenia, transportu i unieszkodliwia odpadów komunalnych. Czynniki o charakterze społeczno – ekonomicznych oddziałujące na gospodarkę odpadami komunalnymi. Szczegółowa analiza funkcjonowania instalacji komunalnych, ze szczególnym uwzględnieniem instalacji mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych – charakterystyka, obiekty i stosowane technologie. PSZOK– rola, charakterystyka i lokalizacja. Sposoby postępowania z nietypowymi odpadami komunalnymi: odpady wielkogabarytowe, zużyty sprzęt elektroniczny i elektryczny, leki, baterie i akumulatory. Obsługa gmin w zakresie odbioru odpadów komunalnych. Przetargi. Specyfikacja istotnych warunków zamówienia (SIWZ). Składowanie odpadów komunalnych (pozostałości) – uszczelnienie składowiska, obliczanie odcieków, materiały do uszczelnienia składowisk odpadów komunalnych. Zasady wyznaczania lokalizacji składowisk. Obiekty i stosowane technologie. Eksploatacja i zamykanie składowiska – odcieki, biogaz, rekultywacja. Biogaz z odpadów. Termiczne przekształcanie odpadów komunalnych.	
Realizowane efekty uczenia się	OKG_W1, OKG_K1	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test pisemny ograniczony czasowo, udział w ocenie końcowej modułu - 60%.	
Ćwiczenia projektowe	**25**	**godz.**
Tematyka zajęć	SIWZ + Bilans odpadów w wybranym związku międzygminnym wraz z obliczeniami przepustowości i mocy przerobowych kompostowni i składowiska odpadów komunalnych oraz określeniem podstawowych parametrów technicznych instalacji MBP. Projekt drenażu składowiska odpadów komunalnych. Projekt zamknięcia składowiska odpadów komunalnych – obliczenia czaszy składowiska (projekt) Wyjazd studyjny do zakładu zagospodarowania odpadów - instalacja MBP oraz sortownia odpadów zbieranych selektywnie	
Realizowane efekty uczenia się	OKG_U1, OKG_U2, OKG_U3, OKG_K1	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Przygotowanie kilku różnych projektów oraz demonstracja praktycznych umiejętności – zaliczenie projektów, zaliczenie sprawozdania z wizyty studyjnej w zakładzie zajmującym się gospodarką odpadami, udział w ocenie końcowej modułu - 40%.	

Literatura:

Podstawowa	Rosik-Dulewska Cz. 2015 Podstawy gospodarki odpadami PWN, Warszawa Marcinkowski T. 2009 Kompleksowe zarządzanie gospodarka odpadami PZITS, Poznań d'Obyrn K., Szalinska E. 2005 Odpady komunalne - zbiórka, recykling, unieszkodliwianie Wydawnictwo PK, Kraków
Uzupełniająca	Petryk A., Malinowski M., 2019. Inżynieria i ochrona środowiska - Wybrane zagadnienia. wyd. UEK. Kraków Baran S., Łabetowicz J., Krzywy E. (red). 2011 Przyrodnicze wykorzystanie odpadów. PWRiL, Warszawa

Struktura efektów uczenia się:

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

Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze				...	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		50	godz.	2,0	ECTS*
w tym:	wykłady	20	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	25	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:
Inżynieria procesowa w gospodarce odpadami

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotów: Termodynamika, Ochrona środowiska, Gospodarka odpadami z elementami prawa

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Eksploatacji Maszyn, Ergonomii i Procesów Produkcyjnych 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:			
IPG_W1	podstawowe zasady dotyczące projektowania urządzeń i instalacji służących do realizacji procesów fizycznych i chemicznych w gospodarce odpadami.	OZE1_W08	TZ, TS
IPG_W2	podstawowe metody, technologie i techniki z inżynierii procesowej wykorzystywane w gospodarce odpadami i kształtowaniu przyrody.	OZE1_W13	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
IPG_U1	przeprowadzić obserwacje i pomiary w zakresie procesu przetrwarzania lub oceny właściwości odpadów oraz interpretować uzyskane wyniki.	OZE1_U01	TZ, TS
IPG_U2	pod kierunkiem opiekuna, planować i przeprowadzać proste eksperymenty z zakresu inżynierii procesowej, interpretować uzyskane wyniki oraz formułować odpowiednie wnioski.	OZE1_U06	TZ, TS
IPG_U3	ocenić, wybrać i zastosować właściwe metody i narzędzia do realizacji inżynierskich zadań w procesach wykorzystywanych w gospodarce odpadami.	OZE1_U10	TS
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
IPG_K1	określania priorytetów, które służą do realizacji przez siebie lub innych, określonego zadania w inżynierii procesowej gospodarki odpadami.	OZE1_K03	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady		**20**	**godz.**
Tematyka zajęć	Wprowadzenie do inżynierii procesowej – definicje, zakres tematyczny, rozwój inżynierii procesowej. Właściwości technologiczne odpadów w aspekcie inżynierii procesowej. Rozdrabnianie ciał stałych - właściwości reologiczne ciał stałych, teorie rozdrabniania; maszyny i urządzenia do rozdrabniania ciał stałych w gospodarce odpadami. Klasyfikacja – zagadnienia teoretyczne, metody, rodzaje procesów (przesiewanie, klasyfikacja sortująca), urządzenia do klasyfikacji odpadów. Sortowanie odpadów – ze względu na gęstość, właściwości elektryczne, magnetyczne, materiał itp.; stosowane technologie i urządzenia do sortowania w gospodarce odpadami. Mechaniczne rozdzielanie układów niejednorodnych: filtracja, grawitacyjne rozdzielanie zawiesin, rozdzielanie układów niejednorodnych w polu siły odśrodkowej - cyklony, wirówki. Procesy fizykochemiczne stosowane w przetwórstwie odpadów – flotacja, ługowanie, ekstrakcja, procesy membranowe; przykładowe technologie i stosowane urządzenia. Procesy usuwania zanieczyszczeń z gazów odlotowych w instalacjach termicznego przekształcania odpadów – odpylanie, odsiarczanie, usuwanie NO¬x, HCL, HF; zagospodarowanie odpadów poprocesowych z termicznego przekształcania odpadów. Suszenie - kinetyka procesu suszenia, ruch ciepła i masy (ruch ciepła, przenoszenie masy, intensyfikacja procesu suszenia, czas suszenia, sposoby suszenia).		
Realizowane efekty uczenia się	IPG_W1, IPG_W2, IPG_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny, udział w ocenie końcowej modułu - 60%.		
Ćwiczenia projektowe		**20**	**godz.**
Tematyka zajęć	Projekt procesu: kompostowania odpadów, produkcji biogazu z odpadów komunalnych i przetwórstwa rolno - spożywczego, zgazowywania odpadów, aglomeratów w procesie zagospodarowywania odpadów. Obliczenie systemu urządzeń oczyszczających powietrze przemysłowe z zanieczyszczeń gazowych z uwzględnieniem zagrożenia wybuchu. Krzywa ziarnowa i funkcja rozdziału w projektowaniu procesów klasyfikacji i sortowania odpadów. Bilans masowy i energetyczny zakładu przekształcania odpadów komunalnych.		
Realizowane efekty uczenia się	IPG_U3, IPG_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie projektu i kolokwium, udział w ocenie końcowej modułu - 30%.		
Ćwiczenia laboratoryjne		**10**	**godz.**
Tematyka zajęć	Analiza wybranego procesu termicznego lub biologicznego przetwarzania odpadów w warunkach laboratoryjnych		
Realizowane efekty uczenia się	IPG_U1, IPG_U2, IPG_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie sprawozdania z laboratorium, udział w ocenie końcowej modułu - 10%.		

Literatura:

Podstawowa	Koch. R., Noworyta A. 1998 Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej WNT, Warszawa Jędrczak A. 2008 Biologiczne przetwarzanie odpadów PWN, Warszawa Lewicki P. 2005 Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego WNT, Warszawa
Uzupełniająca	Warych J. 2004 Aparatura chemiczna i procesowa Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa Dudzińska M. R., Pawłowski A. 2012 Polska inżynieria środowiska Prace Tom I PAN Komitet Inżynierii Środowiska, Lublin

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,0	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,0	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	...	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:
Ochrona powietrza

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotów: Termodynamika, Ochrona środowiska, Gospodarka odpadami z elementami prawa

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Bioprocesów, Energetyki i Automatyzacji 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:		
OPG_W1	metody, techniki, technologie wykorzystywane w ochronie powietrza	OZE1_W07	TZ
OPG_W2	podstawowe zasady związane z realizacją zadań inżynierskich dotyczących projektowania urządzeń, instalacji oraz obiektów służących ochronie powietrza	OZE1_W08	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
OPG_U1	dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne (środowiskowe, ekonomiczne, prawne) podejmowanych działań inżynierskich z zakresu ochrony powietrza, wskazuje ich wady i zalety	OZE1_U07	TS
OPG_U2	zaprojektować proste urządzenie lub system ochorny powietrza, wykorzystując właściwe metody, techniki i narzędzia	OZE1_U16	TZ, TS
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:		
OPG_K1	wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego	OZE1_K03	TZ, TS
OPG_K2	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu	OZE1_K06	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**30**	**godz.**

Tematyka zajęć	Podstawy prawne ochrony powietrza w Polsce i Unii Europejskiej Meteorologiczne podstawy ochrony powietrza Ochrona powietrza w systemie Państwowego Monitoring Środowiska Gazy palne jako czynniki zagrożenia wybuchem Referencyjne metody pomiaru poziomów substancji w powietrzu Planowanie i zasady gospodarki niskoemisyjnej w Polsce Naturalne i antropogeniczne źródła zanieczyszczeń powietrza - charakterystyka. Zanieczyszczenia powstałe podczas spalania paliw (stałych, ciekłych i gazowych), rodzaje zanieczyszczeń, szkodliwość poszczególnych substancji. Technologie wykorzystywane w celu ograniczenia emisji substancji szkodliwych: metody pierwotne i wtórne. Technologie oczyszczania spalin z kwaśnych produktów spalania – odsiarczanie i odazotowanie spalin – zasady działania, parametry pracy, sprawności, przykładowe instalacje. Technologie ograniczania emisji pyłów: zasady działania, parametry pracy, sprawności, przykładowe instalacje. Usuwanie innych zanieczyszczeń gazowych ze spalin: podstawy opartych na adsorpcji, absorpcji I utlenianiu (w tym katalitycznym); zasady działania, parametry pracy, sprawności, przykładowe instalacje
Realizowane efekty uczenia się	OPG_W1, OPG_W2, OPG_K1, OPG_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne, zaliczenie od 60% punktów.

Ćwiczenia audytoryjne	**15**	**godz.**

Tematyka zajęć	Referencyjna metoda modelowania poziomu substancji w powietrzu Projektowanie programu gospodarki niskoemisyjnej Analiza zagrożenia wybuchem gazów w obiektach przemysłowych
Realizowane efekty uczenia się	OPG_U1, IPG_U2, OPG_K1, OPG_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie projektu i kolokwium.

Ćwiczenia laboratoryjne	**15**	**godz.**

Tematyka zajęć	Ocena sprawności różnych układów odpylania spalin i gazów procesowych Ocena emisji z kotła małej mocy do spalania biomasy – wpływ różnych parametrów na emisję Zapoznanie z podstawowymi metodami pomiarowymi WIOŚ w zakresie ochrony powietrza (wyjście terenowe) Ocena emisji zanieczyszczeń gazowych ze stacjonarnych źródeł emisji Ocena emisji odorów ze źródeł stacjonarnych metodą olfaktometrii dynamicznej
Realizowane efekty uczenia się	OPG_U1, IPG_U2, OPG_K1, OPG_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie sprawozdania z laboratorium.

Literatura:

Podstawowa	Zarzycki R., Imbierowicz M., Stelmachowski M. Wprowadzenie do inżynierii i ochrony środowiska. WNT, 2010. Mazur M. Systemy ochrony powietrza. AGH w Krakowie, 2004. Zwoździak J., Zwoździak A., Szczurek A. Meteorologia w ochronie atmosfery. PWr, 1998. Szklarczyk M. Ochrona atmosfery. UWM, 2001. Ustawa Prawo ochrony środowiska i rozporządzenia Ministra Środowiska Rozler-Juda K. Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza na środowisko. PW, 2006. Kordylewski W. Spalanie i Paliw. PWr, 2001. Wielgosiński G., Zarzycki R. Technologie i procesy ochrony powietrza. PWN, 2018

Uzupełniająca	Kuropka J., Gaja K. (red.) Powietrze atmosferyczne: jakość-zagrożenia-ochrona. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, 2016. Polskie Normy w zakresie ochrony czystości powietrza

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	1,5	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,5	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	...	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		70	godz.	2,8	ECTS*
w tym:	wykłady	30	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		30	godz.	1,2	ECTS*

Przedmiot:
Logistyka zagospodarowania odpadów i organizacja usług komunalnych

Wymiar ECTS	6
Status	uzupełniajacy do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	realizacja przedmiotów: Informatyka stosowana w GO, Gospodarka odpadami z elementami prawa

Kierunek studiów:
odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Produkcji, Logistyki i Informatyki Stosowanej 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:		
LZO_W1	specyfikę terenów wiejskich i miejskich w aspekcie organizacji usług komunalnych	OZE1_W12	TS
LZO_W2	pojęcia z zakresu rynku usług komunalnych; wymienia różne formy organizacyjno-prawne przedsiębiorstw świadczących usługi komunalne	OZE1_W16	TS
LZO_W3	dokonuje charakterystyki usług komunalnych oraz wymienia cechy usług komunalnych i ich konsekwencje	OZE1_W12	TS
LZO_W4	definiuje pojęcia z zakresu ekonomiki i zarządzania w aspekcie usług komunalnych	OZE1_W14	TS
LZO_W5	zna podstawowe pojęcia, systemy i procesy logistyczne. Rozumie pojęcie ekologistyka. Zna zasady magazynowania odpadów.	OZE1_W14	TS
LZO_W6	zna zagadnienia związane z transportem i spedycją odpadów. Charakteryzuje wybrane procesy logistyczne w zakresie zagospodarowania odpadów.	OZE1_W14	TZ, TS
	UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
LZO_U1	samodzielnie przeprowadzić analizę rynku pod kątem zapotrzebowania na poszczególne rodzaje usług oraz organizacji usług komunalnych	OZE1_U10	TS
LZO_U2	projektuje system usług komunalnych na terenie wiejskim i miejskim	OZE1_U11 OZE1_U12	TZ, TS
LZO_U3	projektuje strukturę organizacyjna przedsiębiorstwa świadczącego usługi komunalne, kalkuluje koszty działalności oraz końcowy wynik finansowy	OZE1_U11 OZE1_U12	TZ, TS
LZO_U4	dokonać analizy typowych procesów logistycznych oraz je optymalizować	OZE1_U10	TZ, TS
LZO_U5	zaprojektować system logistyczny lub obiekt w zakresie gospodarki odpadami posługując się kryteriami środowiskowymi, ekonomicznymi i prawnymi	OZE1_U08	TZ, TS

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
LZO_K1	inicjowania działalności na rzecz interesu publicznego	OZE1_K04 OZE1_K06	TZ, TS
LZO_K2	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu	OZE1_K04 OZE1_K06	TZ, TS

Treści nauczania:

Wykłady	**30**	**godz.**
Tematyka zajęć	Podstawowe pojęcia dotyczące usług komunalnych. Społeczny i gospodarczy kontekst zaspokajania potrzeb w sferze publicznej. Diagnoza potrzeb publicznych i komunalnych. Analiza rynku usług komunalnych w różnych obszarach w kategoriach potrzeb, oczekiwań oraz ocen działalności instytucji zaspakajających te potrzeby Charakterystyka usług komunalnych. Cechy usług i ich konsekwencje. Specyfika i funkcjonowanie rynku usług komunalnych Struktura podmiotowa sektora usług. Typy własności i formy organizowania sie firm usługowych Organizacja i zarzadzanie w firmie świadczącej usługi komunalne w zależności od profilu prowadzonej działalności Organizacja wybranych procesów produkcyjnych związanych ze świadczeniem usług komunalnych Zasady kalkulacji kosztów działalności przedsiębiorstw, których przedmiotem działalności są usługi komunalne, bez względu na formę organizacyjno-prawną Wprowadzenie do logistyki, podstawowe pojęcia, klasyfikacje, cel, systemy i procesy logistyczne. Logistyka procesów zaopatrzenia, produkcji (przetwarzania) i dystrybucji w aspekcie gospodarki wybranymi rodzajami odpadów. Ekologistyka. Transport odpadów w systemach logistycznych. Gospodarka magazynowa. Magazynowanie odpadów - zasady i wytyczne. Logistyka zagospodarowania odpadów (studium wybranych przypadków).	

Realizowane efekty uczenia się	LZO_W1, LZO_W2, LZO_W3, LZO_W4, LZO_W5, LZO_W6, LZO_K1, LZO_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny, udział w ocenie końcowej modułu - 60%.

Ćwiczenia projektowe	**50**	**godz.**

Tematyka zajęć	Analiza rynku pod katem zapotrzebowania na poszczególne rodzaje usług oraz organizacji usług komunalnych Projekt firmy zajmującej sie świadczeniem organizacji usług komunalnych na danym terenie. Wstępne założenia projektowe. Struktura organizacyjna firmy Projekt firmy zajmującej sie świadczeniem organizacji usług komunalnych na danym terenie. Analiza SWOT Projekt firmy zajmującej sie świadczeniem usług komunalnych na danym terenie. Opracowanie technologii produkcji przedsiębiorstwa usług komunalnych Projekt firmy zajmującej sie świadczeniem usług komunalnych na danym terenie. Dobór wyposażenia technicznego Projekt firmy zajmującej sie świadczeniem usług komunalnych na danym terenie. Obliczenia wykorzystania środków technicznych i zapotrzebowania na siłę robocza. Kalkulacja kosztów prowadzenia działalności usługowej i końcowego efektu ekonomicznego Projekt organizacji wybranych usług komunalnych na danym terenie. Logistyka dystrybucji na przykładzie zagadnienia transportowego. Projekt optymalizacji dostaw surowców wtórnych do organizacji odzysku (zakładów recyklingu) w wybranym regionie. Logistka produkcji - Modelowanie produkcji - graf Gozinto. Projekt doboru mieszanek paliwa alternatywnego z odpadów dla cementowni. Klasyfikacja ABC, XYZ. Projekt optymalizacji zapasów surowców do produkcji paliwa alternatywnego. Harmonogram transportowy projekt doboru środków transportowych dla prognozowanego zapotrzebowania na surowce do produkcji paliwa alternatywnego w określonym horyzoncie czasowym. Transport odpadów segregowanych - optymalizacja tras zbierania odpadów - minimalne drzewo rozpinajace. Projekt stacji przełaunkowej odpadów dla transportu łamanego (dobór parametrów technicznych oraz wykonanie rzutu sytuacyjnego) lub lokalizacji stacji przeładunkowej metodą środka ciężkości.

Realizowane efekty uczenia się	LZO_U1, LZO_U2, LZO_U3, LZO_U4, LZO_U5, LZO_K1, LZO_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie projektu, udział w ocenie końcowej modułu - 40%.

Literatura:

Podstawowa	Filipiak B., Panasiuk A. Przedsiębiorstwo usługowe. Zarządzanie., Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2008 Byjoch K., Klimek D. Spółka komunalna : aspekty prawne, ekonomiczne i społeczne. Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń. 2015. Bendkowski J., Wengierek M 2002. Logistyka odpadów Tom 1 - Procesy logistyczne w gospdoarce odpadami Wydawnicwo Politecniki Slaskiej, Gliwice Bendkowski J., Wengierek M 2004. Logistyka odpadów - Tom II – Obiekty gospodarki odpadami Wydawnicwo Politecniki Slaskiej, Gliwice
Uzupełniająca	Denczew S. 2004. Podstawy gospodarki komunalnej. Współczesne zagadnienia sektorów inzynieryjnych Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok Petryk A., Malinowski M., Inżyniria i ochrona środowiska. Wybrane zagadnienia. Wyd. UEK. Filipiak B., Panasiuk A. Przedsiębiorstwo usługowe. Ekonomika. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	2,0	ECTS*
Dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (TS), w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne	4,0	ECTS*
Dyscyplina - rolnictwo i ogrodnictwo (RR), w dziedzinie nauki rolnicze	...	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		90	godz.	3,6	ECTS*
w tym:	wykłady	30	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	50	godz.		

konsultacje	6	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	4	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	…	ECTS*
praca własna	60	godz.	2,4	ECTS*

.

Uzupełniające elementy programu studiów

Kierunek studiów: odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami

Poziom studiów: pierwszego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne (SI)

Warunki realizacji zajęć z wychowania fizycznego

Forma zajęć	Warunki realizacji i zasady zaliczenia zajęć
Ćwiczenia ogólnorozwojowe – fitness, taniec	Zajęcia prowadzone w hali sportowej URK, kształtujące sprawność motoryczną studentów, przy wykorzystaniu różnych metod i form zajęć ruchowych. Warunkiem zaliczenia jest systematyczny i aktywny udział w zajęciach
Gry zespołowe	Zajęcia prowadzone w hali sportowej URK , których celem jest nauka i doskonalenie umiejętności technicznych i taktycznych z zakresu zespołowych gier sportowych i gier rekreacyjnych. Warunkiem zaliczenia jest systematyczny i aktywny udział w zajęciach
Zajęcia na siłowni	Ćwiczenia ogólnorozwojowe kształtujące mięśnie posturalne ciała. Zapoznanie z metodami treningu siłowego. Warunkiem zaliczenia jest systematyczny i aktywny udział w zajęciac
Turystyka rowerowa	Zajęcia prowadzone na szlakach rowerowych Krakowa i okolic, realizujące walory poznawcze i kształtujące podstawowe umiejętności związane z turystyką rowerową. Warunkiem zaliczenia jest systematyczny i aktywny udział w zajęciach
Narciarstwo alpejskie	Zajęcia prowadzone na stokach narciarskich, realizujące zagadnienia związane z nauką i doskonaleniem umiejętności narciarstwa zjazdowego. Warunkiem zaliczenia jest systematyczny i aktywny udział w zajęciach
Turystyka kajakowa	Zajęcia prowadzone na szlakach kajakowych na terenie Polski, realizujące walory poznawcze i kształtujące podstawowe umiejętności związane z turystyką kajakową. Warunkiem zaliczenia jest aktywny udział w obozie kajakowym
Nordic walking	Zajęcia prowadzone na pieszych szlakach Krakowa i okolic, kształtujące wytrzymałość ogólną i umiejętności techniki nordic walking Warunkiem zaliczenia jest systematyczny i aktywny udział w zajęciach
Jazda konna	Zajęcia prowadzone w stadninie koni, mające na celu zapoznanie się z jeździectwem naturalnym i klasycznym. Etyczne aspekty użytkowania konia. Warunkiem zaliczenia jest systematyczny i aktywny udział w zajęciach

W trakcie cyklu kształcenia student realizuje 30 h w semestrze 1. + 30 h w semestrze 2. (zaliczenie bez oceny)

Warunki realizacji zajęć specjalistycznych:

Rodzaj, wymiar, zasady i forma odbywania praktyk*	Na kierunku odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami praktyka w wymiarze 6 ECTS tj 160 h zajęć (160 h po 3 roku), może odbywać się w: -jednostkach administracji publicznej realizującyh zadania z zakresu ochrony i kształtowania środowiska (wydziały urzędów administracji samorządowej, inspektoraty ochrony środowiska, stacje chemiczno-rolnicze, dyrekcje ochrony środowiska, regionalne zarządy gospodarki wodnej i in.) -wydziałach ochrony środowiska zakładów przemysłowych, -placówkach naukowych zajmujących się ochroną środowiska, -oczyszczalnich ścieków komunalnych, -stacjach uzdatniania wody, -kompostowniach, -przedsiębiorstwach utylizacji odpadów, -firmach konsultingowch zajmujących się ochroną i inżynierią środowiska, -firmach komercyjnych wdrażających nowe technologie w zakresie ochrony środowiska, -parkach narodowych i krajobrazowych, -gospodarstwach rolnych prowadzących produkcję metodami integrowanymi lub ekologicznymi, -innych związanych z ochroną środowiska. Miejsce, zasady i forma odbywania zgodnie z ramowym programem praktyk, zasady zaliczenia oraz efekty uczenia zgodnie z sylabusami, zależnie od wybranej praktyki.
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 inżynierskiego jest 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.
Zakres i forma pracy dyplomowej*	Na studiach I stopnia na kierunku odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami pracę dyplomową stanowi praca inżynierska. Za złożenie i uzyskanie pozytywnej oceny z pracy inżynierkiej student otrzymuje 5 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. Szczegóły poszczególnych etapów dyplomowania oraz zasady przygotowania pracy dyplomowej określa Procedura dyplomowania oraz przygotowywania prac dyplomowych przez studentów Wydziału Inżynierii Produkcji i Energetyki Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie.