

# PROGRAM KSZTAŁCENIA

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY

KIERUNEK: ENERGETYKA

z obszaru nauk technicznych

POZIOM KSZTAŁCENIA: II stopień, studia magisterskie

FORMA STUDIÓW: niestacjonarna

PROFIL: ogólnoakademicki

SPECJALNOŚĆ: **ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII**

JĘZYK STUDIÓW: język polski

Zawartość:

1. Zakładane efekty kształcenia – zał. nr 1
2. Program studiów – zał. nr 2

Uchwała Rady Wydziału z dnia 26.09.2012

Obowiązuje od 01.10.2012

## PROGRAM STUDIÓW

## 1. Opis

<i>Liczba semestrów: 4</i>	<i>Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji: 90</i>
<p><i>Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów II stopnia):</i> kwalifikacje I stopnia oraz kompetencje niezbędne do kontynuowania kształcenia na studiach II stopnia: wiedza z zakresu fizyki i matematyki umożliwiające zrozumienie podstaw fizycznych zjawisk wykorzystywanych w energetyce oraz formułowanie i rozwiązywanie prostych zadań projektowych z zakresu energetyki, wiedza i umiejętności z zakresu mechaniki, elektroniki, elektrotechniki, materiałoznawstwa, metrologii, mechaniki płynów, termodynamiki a także podstaw konstrukcji maszyn, umożliwiające pomiary, analizę i projektowanie prostych elementów i systemów energetycznych, umiejętność wykorzystania, do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich, metod projektowych i eksperymentalnych, wiedza i umiejętności z zakresu metodyki i techniki projektowania, umożliwiające sformułowanie prostego problemu inżynierskiego i opracowanie jego rozwiązania z wykorzystaniem właściwych narzędzi informatycznych, umiejętności z zakresu interpretacji, prezentacji i dokumentacji wyników eksperymentu oraz prezentacji i dokumentacji wyników zadania o charakterze projektowym.</p>	<p><i>Po ukończeniu studiów absolwent uzyskuje tytuł zawodowy: magister kwalifikacje II stopnia</i></p>
<p><i>Możliwość kontynuacji studiów: studia III stopnia doktoranckie</i></p>	<p><i>Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia: Posiada wiedzę i umiejętności w zakresie zaawansowanych technologii i metod badania procesów oraz eksploatacji maszyn i urządzeń w energetyce i przemysłach pokrewnych. Jest</i></p>

	przygotowany do projektowania, optymalizacji i wdrażania nowych technologii energetycznych, w szczególności w odnawialnych źródłach energii oraz do pracy w organach samorządu terytorialnego i samodzielnego prowadzenia działalności gospodarczej w warunkach funkcjonowania rynku energii i realizacji zasady zrównoważonego rozwoju. Zna język obcy na poziomie biegłości B2+ oraz drugi język obcy na poziomie A1 lub A2.
<i>Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju:</i>	Program kształcenia zgodny jest z misją uczelni w zakresie przekazywania wiedzy i umiejętności z zachowaniem wysokiej jakości kształcenia oraz kształtowanie twórczych, krytycznych i tolerancyjnych osobowości studentów, poprzez rozwijanie i pielęgnowanie silnego poczucia wspólnoty akademickiej opartej na łączności intelektualnej i społecznej studentów i pracowników.

**2. Dziedziny nauki i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty kształcenia:** nauki techniczne

**3. Zwięzła analiza zgodności zakładanych efektów kształcenia z potrzebami rynku pracy:** Zakładane efekty kształcenia zapewniają przyrost kompetencji inżynierskich uzyskanych na I stopniu kształcenia, głównie w zakresie wiedzy i umiejętności, ze szczególnym uwzględnieniem kreatywności w rozwiązywaniu określonych problemów technicznych. Program kształcenia wyposaża więc absolwenta w atrybuty umożliwiające mu dostosowanie się do dynamicznie zmieniających się wymagań rynku pracy.

## 4. Lista modułów kształcenia:

### 4.1. Lista modułów obowiązkowych:

#### 4.1.1 Lista modułów kształcenia ogólnego

##### 4.1.1.1 Moduł *Przedmioty humanistyczno-menedżerskie (min 2 pkt. ECTS):*

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno-uczelniane <sup>4</sup>	o charakt. praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ENN0701	Marketing i zarządzanie	1,07					K2ENG_W06	16	60	2	1	T	Z	O		KO	Ob
Razem			1,07						16	60	2	1						

#### Razem dla modułów kształcenia ogólnego

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
1,07					16	60	2	1

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniane – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

## 4.1.2 Lista modułów z zakresu nauk podstawowych

### 4.1.2.1 Moduł *Matematyka*

L_p	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno-uczelniane <sup>4</sup>	o charakt. praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ENN0900	Rachunek prawdopodobieństwa	2,13					K2ENG_W01	32	90	3	1,5	T	E			PD	Ob
2	ENN0900	Rachunek prawdopodobieństwa		1,07				K2ENG_U05	16	60	2	1,5	T	Z		P	PD	Ob
3	ENN0502	Metody numeryczne	2,13					K2ENG_W02	32	90	3	1,5	T	E			PD	Ob
4	ENN0502	Metody numeryczne			2,13			K2ENG_U06	32	60	2	1,5	T	Z		P	PD	Ob
Razem			4,26	1,07	2,13				112	300	10	6						

### 4.1.2.2 Moduł *Fizyka*

L_p	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno-uczelniane <sup>4</sup>	o charakt. praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ENN0192	Fizyka kwantowa	2,13					K2ENG_W03	32	90	3	1,5	T	E			Pd	Ob
Razem			2,13						32	90	3	1,5						

### Razem dla modułów z zakresu nauk podstawowych:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
6,39	1,07	2,13			144	390	13	7,5

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniane – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

## 4.1.3 Lista modułów kierunkowych

### 4.1.3.1 Moduł *Przedmioty obowiązkowe kierunkowe*

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. Efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno-uczelniane <sup>4</sup>	o charakt. Praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ENN0553	Modelowanie matematyczne instalacji energetycznych	1,6					K2ENG_W05	24	60	2	1	T	E			K	Ob.
2	ENN0553	Modelowanie matematyczne instalacji energetycznych			2,67			K2ENG_U07	40	120	4	3	T	Z		P	K	Ob.
3	ENN1112	Technologie energetyczne nowej generacji	1,07					K2ENG_W04	16	90	3	1,5	T	E			K	Ob.
4	ENN1062	Systemy energetyczne	1,07					K2ENG_W07	16	60	2	1	T	Z			K	Ob.
5	ENN1062	Systemy energetyczne		0,53				K2ENG_U08	8	30	1	0,75	T	Z		P	K	Ob.
6	ENN1300	Zarządzanie środowiskiem	1,07					K2ENG_W06 K2ENG_K02	16	60	2	1	T	Z			K	Ob.
7	ENN1380	Seminarium dyplomowe					1,07	K2ENG_U01 K2ENG_U02 K2ENG_K01 K2ENG_K03 K2ENG_K04 K2ENG_K05	16	60	2	1,5	T	Z		P	K	Ob.
Razem			4,81	0,53	2,67		1,07		136	480	16	9,75						

### Razem (dla modułów kierunkowych):

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
4,81	0,53	2,67		1,07	136	480	16	9,75

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniane – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

## 4.2 Lista modułów wybieralnych

### 4.2.1 Lista modułów kształcenia ogólnego

#### 4.2.1.1 Moduł *Przedmioty humanistyczno-menedżerskie (min. 1 pkt ECTS):*

L.p	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. Efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno-uczelniane <sup>4</sup>	o charakt. Praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	HNN100200BK	Przedmiot humanistyczny	0,53					K2ENG_W06 K2ENG_K02	8	30	1	0,5	T	Z	O		KO	W
Razem			0,53						8	30	1	0,5						

#### 4.2.1.2 Moduł *Języki obce (min. 3 pkt ECTS):*

L.p	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. Efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno-uczelniane <sup>4</sup>	o charakt. Praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	JZL100655BK	Język obcy (kontynuacja) poziom B2+		0,53				K2ENG_U04	8	30	1	0,75	T	Z	O	P	KO	W
2	JZL100655BK	Język obcy (drugi), dowolny poziom		2,13				K2ENG_U09	32	60	2	1,5	T	Z	O	P	KO	W
Razem				2,66					40	90	3	2,25						

#### Razem dla modułów kształcenia ogólnego:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
0,53	2,66				48	120	4	2,75

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniane – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniane – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

## 4.2.2. Lista modułów kierunkowych

### 4.2.2.1. Moduł *Projekt indywidualny magisterski* (min. 5 pkt ECTS):

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. Efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno-uczelniane <sup>4</sup>	o charakt. Praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ENN1363	Projekt indywidualny magisterski				4,00		K2ENG_U01 K2ENG_U03 K2ENG_K01 K2ENG_K04	60	150	5	2	T	Z		P	K	W
Razem						4			60	150	5	2						

### 4.2.2.2. Moduł *Praca dyplomowa magisterska* (min. 20 pkt ECTS):

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. Efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącz-na	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno-uczelniane <sup>4</sup>	o charakt. Praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ENN1430	Praca dyplomowa magisterska						K2ENG_U01 K2ENG_U02 K2ENG_U03 K2ENG_K01 K2ENG_K04 K2ENG_K05		600	20	4	T	Z		P		W
Razem										600	20	4						

### Razem dla modułów kierunkowych:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>3</sup>
w	ć	l	p	s				
			4		60	750	25	6

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniane – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy



## 4.2.3 Lista modułów specjalnościowych

### 4.2.3.1 Moduł specjalność Odnawialne źródła energii (min. 30 pkt ECTS):

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunku. Efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno-uczelniane <sup>4</sup>	o charakt. Praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ENN0181	Fizyczne podstawy energetyki odnawialnej	1,07					S2OZE_W01	16	60	2	1	T	Z			S	W
2	ENN0181	Fizyczne podstawy energetyki odnawialnej		1,07				S2OZE_U01	16	60	2	1,5	T	Z		P	S	W
3	ENN0181	Fizyczne podstawy energetyki odnawialnej					0,53	S2OZE_U02	8	30	1	0,75	T	Z		P	S	W
4	ENN0570	Ogniwa paliwowe i produkcja wodoru	1,07					S2OZE_W02	16	60	2	1	T	Z			S	W
5	ENN0570	Ogniwa paliwowe i produkcja wodoru				0,53		S2OZE_U03	8	30	1	0,75	T	Z		P	S	W
6	ENN0173	Energetyka wodna	1,07					S2OZE_W03	16	60	2	1	T	Z			S	W
7	ENN0173	Energetyka wodna		0,53				S2OZE_U04	8	30	1	0,75	T	Z		P	S	W
8	ENN0173	Energetyka wodna					0,53	S2OZE_U05	8	60	2	1,5	T	Z		P	S	W
9	ENN0301	Kontrola emisji zanieczyszczeń	1,07					S2OZE_W04	16	60	2	1	T	Z			S	W
10	ENN0301	Kontrola emisji zanieczyszczeń				1,07		S2OZE_U06	16	60	2	1,5	T	Z		P	S	W
11	ENN0355	Lewobieżne systemy grzewcze	0,53					S2OZE_W05	8	30	1	0,5	T	Z			S	W
12	ENN0355	Lewobieżne systemy grzewcze					0,53	S2OZE_U07	8	30	1	0,75	T	Z		P	S	W
13	ENN0130	Elektrownie wiatrowe	0,53					S2OZE_W06	8	30	1	0,5	T	Z			S	W
14	ENN0130	Elektrownie wiatrowe					1,07	S2OZE_U08	16	60	2	1,5	T	Z		P	S	W
15	ENN0140	Energetyka geotermalna	0,53					S2OZE_W07	8	30	1	0,5	T	Z			S	W
16	ENN0140	Energetyka geotermalna		0,53				S2OZE_U09	8	30	1	0,75	T	Z		P	S	W

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniane – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

17	ENN1122	Technologie i systemy energetycznego wykorzystania biomasy	1,07					S2OZE_W08	16	60	2	1	T	Z			S	W
18	ENN1122	Technologie i systemy energetycznego wykorzystania biomasy		0,53				S2OZE_U10	8	30	1	0,75	T	Z		P	S	W
19	ENN0194	Fototermiczne systemy konwersji energii	0,53					S2OZE_W09	8	30	1	0,5	T	Z			S	W
20	ENN0194	Fototermiczne systemy konwersji energii				1,07		S2OZE_U12	16	60	2	1,5	T	Z		P	S	W
Razem			7,47	2,66	1,60	3,20	0,53		240	900	30	19						

### Razem dla modułów specjalnościowych:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
7,47	2,66	1,6	3,2	0,53	240	900	30	19

### 4.3 Moduł praca dyplomowa

<b>Typ pracy dyplomowej</b>	<b>magisterska</b>	
<b>Liczba semestrów pracy dyplomowej</b>	<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>Kod</b>
<b>1</b>	<b>20</b>	<b>ENN1430</b>
<b>Charakter pracy dyplomowej</b>		
<b>Eksperymentalna/projektowa/studialno-analityczna</b>		
<b>Liczba punktów ECTS BK<sup>1</sup></b>	<b>4</b>	

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

## 5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia

Typ zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia
wykład	egzamin, kolokwium
ćwiczenia	test, kolokwium, ocena poszczególnych zadań
laboratorium	wejściówka, sprawozdanie z laboratorium
projekt	obrona projektu
seminarium	udział w dyskusji, prezentacja tematu, esej
praca dyplomowa	przygotowana praca dyplomowa

## 6. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów (wpisać sumę punktów ECTS dla kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BK<sup>1</sup>)

46 ECTS

## 7. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	13
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	
Łączna liczba punktów ECTS	13

## 8. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem P)

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych	5	11
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych <i>w tym praca dyplomowa</i>	15 20	44
Łączna liczba punktów ECTS		55

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

**9. Minimalna liczba punktów ECTS , którą student musi uzyskać, realizując moduły kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczelnianych lub na innym kierunku studiów (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem O)**

4 punkty ECTS

**10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując moduły wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS)**

59 punktów ECTS

## **11. Zakres egzaminu dyplomowego**

### **1. Zagadnienia teoretyczne**

- 1.1. Zjawiska kwantowe w przyrodzie (promieniowanie ciała doskonale czarnego, efekt fotoelektryczny, defekt masy w przemianach jądrowych)
- 1.2. Modelowanie własności substancji.
- 1.3. Modelowanie procesów konwersji energii. Analiza energetyczna
- 1.4. Metody modelowania matematycznego systemów energetycznych
- 1.5. Podstawy hydrologii - wykresy hydrologiczne, typy rzek, koncentracja energii
- 1.6. Podstawy aeroenergetyki - wykorzystanie energii wiatru, fizyka wiatru
- 1.7. Podstawy helioenergetyki – efektywność wykorzystania promieniowania słonecznego
- 1.8. Podstawy działania ogniw paliwowych
- 1.9. Termodynamiczne podstawy działania pomp ciepła
- 1.10. Efektywność energetyczna obiegów lewobieżnych
- 1.11. Obieg rzeczywisty pompy ciepła
- 1.12. Przetwórstwo biomasy – procesy chemiczne i fizyczne

### **2. Zagadnienia konstrukcyjno-technologiczne**

- 2.1. Turbiny wodne i generatory – rozwiązania konstrukcyjne i systemowe

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

- 2.2. Typy turbin wiatrowych i układy konstrukcyjne elektrowni wiatrowych
- 2.3. Kolektory słoneczne – rozwiązania konstrukcyjne
- 2.4. Ogniwa fotowoltaiczne – rozwiązania konstrukcyjne
- 2.5. Pompy ciepła – rozwiązania konstrukcyjne
- 2.6. Urządzenia wspomagające systemy pomp ciepła
- 2.7. Odnawialne źródła energii w technice grzewczej
- 2.8. Lewobieżne systemy odzysku ciepła odpadowego
- 2.9. Typy ogniw paliwowych i ich charakterystyka
- 2.10. Metody produkcji wodoru i techniki magazynowania
- 2.11. Technologie wykorzystywania ciepła z wód geotermalnych dla potrzeb gospodarki
- 2.12. Technologie i systemy energetycznego wykorzystywania biomasy
- 2.13. Magazynowanie energii – rozwiązania techniczne

### **3. Zagadnienia eksploatacyjne**

- 3.1. Diagnostyka, bezpieczeństwo i niezawodność systemów energetycznych
- 3.2. Systemy zarządzania w energetyce
- 3.3. Rynki energii – działania marketingowe
- 3.4. Instrumenty polityki ekologicznej wykorzystywane w procesie produkcji energii
- 3.5. Czyste technologie w energetyce
- 3.6. Środowiskowe aspekty wykorzystania odnawialnych źródeł energii
- 3.7. Zasady eksploatacji turbin wodnych
- 3.8. Problemy eksploatacyjne związane ze spalaniem i współspalaniem biomasy
- 3.9. Kontrola emisji zanieczyszczeń – pomiary ciągłe i okresowe, aparatura pomiarowa
- 3.10. Parametry eksploatacyjne systemów ogrzewania bazujących na pompach ciepła.
- 3.11. Punkt pracy biwalentnej oraz monoenergetycznej pompy ciepła
- 3.12. Własności i charakterystyki siłowni wiatrowych

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

## 12. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych kursów/grup kursów lub wszystkich kursów w poszczególnych modułach

<i>Lp.</i>	<i>Kod kursu</i>	<i>Nazwa kursu</i>	<i>Termin zaliczenia do... (numer semestru)</i>
	Uchwała RW nr 4/D/2008 z dnia 19.09.2008	Warunkiem dopuszczenia studenta do realizacji modułu <i>praca dyplomowa</i> jest zaliczenie wszystkich przedmiotów objętych planem studiów w semestrach poprzedzających semestr dyplomowy.	

## 13. Plan studiów (załącznik nr 1)

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy