

# 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 30.09.2015  
Obowiązuje od 01.10.2015

**PROGRAM STUDIÓW****1. Opis**

<i>Liczba semestrów: 4</i>	<i>Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji: 120</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 inżynier kwalifikacje II stopnia.</i></p>
<p><i>Możliwość kontynuacji studiów:</i> studia III stopnia doktoranckie.</p>	<p><i>Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia:</i> Posiada wiedzę i umiejętności w zakresie zaawansowanych technologii i metod badania procesów oraz eksploatacji maszyn i urządzeń w energetyce i przemysłach pokrewnych. Jest 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</p>

	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

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 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	łączna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	charakt. praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ENN0702	Marketing i zarządzanie	1,2					K2ENG_W06	18	90	3	1,5	T	Z	O		KO	Ob
		Razem	1,2						18	90	3	1,5						

##### Razem dla modułów z zakresu 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				
1,2					18	90	3	1,5

#### 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 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	łączna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	charakt. praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ENN0901	Rachunek prawdopodobieństwa	1,2					K2ENG_W01	18	120	4	2	T	E			PD	Ob
2	ENN0901	Rachunek prawdopodobieństwa		1,2				K2ENG_U05	18	120	4	3	T	Z		P	PD	Ob

<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

3	ENN0502	Metody numeryczne	1,8					K2ENG_W02	27	150	5	2,5	T	E		PD	Ob	
4	ENN0502	Metody numeryczne			1,2			K2ENG_U06	18	60	2	1,5	T	Z		P	PD	Ob
Razem			3	1,2	1,2				81	450	15	9						

#### 4.1.2.2. Moduł *Fizyka*

L.p.	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	łączna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	charakt. praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ENN0195	Fizyka kwantowa	1,8					K2ENG_W03	27	180	6	3	T	E			PD	Ob
Razem			1,8						27	180	6	3						

#### 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				
4,8	1,2	1,2			108	630	21	12

#### 4.1.3. Lista modułów kierunkowych

##### 4.1.3.1. Moduł *Przedmioty obowiązkowe kierunkowe*

L.p.	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	łączna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	charakt. praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ENN0554	Modelowanie matematyczne instalacji energetycznych	1,2					K2ENG_W05	18	120	4	2	T	E			K	Ob.
2	ENN0554	Modelowanie matematyczne instalacji energetycznych			2,4			K2ENG_U07	36	120	4	3	T	Z		P	K	Ob.
3	ENN1113	Technologie energetyczne nowej generacji	1,2					K2ENG_W04	18	90	3	1,5	T	E			K	Ob.

<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

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	łączna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	charakt. praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
4	ENN1063	Systemy energetyczne	1,2					K2ENG_W07	18	60	2	1	T	Z			K	Ob.
5	ENN1063	Systemy energetyczne		0,6				K2ENG_U08	9	30	1	0,75	T	Z		P	K	Ob.
6	ENN1302	Zarządzanie środowiskiem	1,2					K2ENG_W06 K2ENG_K02	18	60	2	1	T	Z			K	Ob.
7	ENN1381	Seminarium dyplomowe					1,2	K2ENG_U01 K2ENG_U02 K2ENG_K01 K2ENG_K03 K2ENG_K04 K2ENG_K05	18	60	2	1,5	T	Z		P	K	Ob.
Razem			4,8	0,6	2,4		1,2		135	540	18	10,75						

### 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				
4,8	0,6	2,4		1,2	135	540	18	10,75

<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 wpisać w nawiasie 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

## 4.2. Lista modułów wybieralnych:

### 4.2.1. Lista modułów kształcenia ogólnego

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

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	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącz- na	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno -uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	HNN100400BK	Przedmiot humanistyczny	0,6					K2ENG_W06 K2ENG_K02	9	60	2	1	T	Z	O		KO	W
		Razem	0,6						9	60	2	1						

#### 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 <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącz- na	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno -uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	JZL100589C JZL100846C JZL100847C	Język obcy (kontynuacja), poziom B2+		0,6				K2ENG_U04	9	30	1	0,75	T	Z	O	P	KO	W
2	JZL100586C JZL100591C JZL100597C	Język obcy (drugi), dowolny poziom		1,8				K2ENG_U09	27	60	2	1,5	T	Z	O	P	KO	W
		Razem		2,4					36	90	3	2,25						

<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 wpisać w nawiasie 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

### 4.2.1.3. Moduł Zajęcia sportowe (min. 1 pkt ECTS):

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	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącz- na	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	WFW02000BK	Zajęcia sportowe		0,53					8	8	1	1	T	Z	O	P	KO	W
		Razem		0,53					8	8	1	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				
0,6	2,93				53	158	6	4,25

## 4.2.2. Lista modułów kierunkowych

### 4.2.2.1. Moduł Projekt indywidualny magisterski

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	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącz- na	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ENN1364	Projekt indywidualny magisterski				4		K2ENG_U01 K2ENG_U03 K2ENG_K01 K2ENG_K04	60	180	6	1	T	Z		P	K	W
		Razem				4			60	180	6	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 wpisać w nawiasie 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



**4.2.2.2. Moduł Praca dyplomowa magisterska (min. 20 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	łączna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	charakt. praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ENN1435	Praca dyplomowa magisterska						K2ENG_U01 K2ENG_U02 K2ENG_U03 K2ENG_K01 K2ENG_K04 K2ENG_K05	600	20	4	T	Z		P	K	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>1</sup>
w	ć	l	p	s				
			4		60	780	26	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 wpisać w nawiasie 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

## 4.2.3. Lista modułów specjalnościowych

### 4.2.3.1. Moduł *Przedmioty specjalnościowe*

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	łączna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	o charakterze praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ENN0185	Fizyczne podstawy energetyki odnawialnej	1,2					S2OZE_W01	18	60	2	1	T	Z			S	W
2	ENN0185	Fizyczne podstawy energetyki odnawialnej		0,6				S2OZE_U01	9	60	2	1,5	T	Z		P	S	W
3	ENN0185	Fizyczne podstawy energetyki odnawialnej					0,6	S2OZE_U02	9	30	1	0,75	T	Z		P	S	W
4	ENN0174	Energetyka wodna	1,2					S2OZE_W03	18	60	2	1	T	Z			S	W
5	ENN0174	Energetyka wodna		0,6				S2OZE_U04	9	60	2	1,5	T	Z		P	S	W
6	ENN0174	Energetyka wodna				0,6		S2OZE_U05	9	120	4	3	T	Z		P	S	W
7	ENN0141	Energetyka geotermalna	0,6					S2OZE_W07	9	30	1	0,5	T	Z			S	W
8	ENN0141	Energetyka geotermalna		0,6				S2OZE_U09	9	60	2	1,5	T	Z		P	S	W
9	ENN0196	Fototermiczne systemy konwersji energii	0,6					S2OZE_W09	9	30	1	0,5	T	Z			S	W
10	ENN0196	Fototermiczne systemy konwersji energii				1,2		S2OZE_U12	18	210	7	5,25	T	Z		P	S	W
11	ENN0356	Lewobieżne systemy grzewcze	0,6					S2OZE_W05	9	30	1	0,5	T	Z			S	W
12	ENN0356	Lewobieżne systemy grzewcze				0,6		S2OZE_U07	9	120	4	3	T	Z		P	S	W
13	ENN1122	Technologie i systemy energetycznego wykorzystania biomasy	1,2					S2OZE_W08	18	60	2	1	T	Z			S	W
14	ENN1122	Technologie i systemy energetycznego wykorzystania biomasy		0,6				S2OZE_U10	9	60	2	1,5	T	Z		P	S	W
15	ENN1122	Technologie i systemy energetycznego wykorzystania biomasy				0,6		S2OZE_U11	9	30	1	0,75	T	Z		P	S	W
16	ENN0571	Ogniwa paliwowe i produkcja wodoru	1,2					S2OZE_W02	18	60	2	1	T	Z			S	W
17	ENN0571	Ogniwa paliwowe i produkcja wodoru			0,6			S2OZE_U03	9	30	1	0,75	T	Z		P	S	W
18	ENN0305	Kontrola emisji zanieczyszczeń	0,6					S2OZE_W04	9	30	1	0,5	T	Z			S	W
19	ENN0305	Kontrola emisji zanieczyszczeń			1,2			S2OZE_U06	18	60	2	1,5	T	Z		P	S	W
20	ENN0131	Elektrownie wiatrowe	0,6					S2OZE_W06	9	30	1	0,5	T	Z			S	W
21	ENN0131	Elektrownie wiatrowe				1,2		S2OZE_U08	18	150	5	3,75	T	Z		P	S	W
Razem			7,8	2,4	1,8	3,6	1,2		252	1380	46	31,25						

<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 wpisać w nawiasie 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

**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				
7,8	2,4	1,8	3,6	1,2	252	1380	46	31,25

### 4.3. Moduł praca dyplomowa

Typ pracy dyplomowej	magisterska	
Liczba semestrów pracy dyplomowej	Liczba punktów ECTS	Kod
1	20	ENN1435
Charakter pracy dyplomowej		
eksperymentalna/projektowa/studialno-analityczna		
Liczba punktów ECTS BK <sup>1</sup>	4	

### 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>)  
**64,75** punktów ECTS

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

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	21
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	0
Łączna liczba punktów ECTS	21

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	13 6
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych w tym: zajęć laboratoryjnych i projektowych	63 29
praca dyplomowa	20
Łączna liczba punktów ECTS	76

9. **Minimalna liczba punktów ECTS , którą student musi uzyskać, realizując moduły kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczeniowych lub na innym kierunku studiów** (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem O)  
**6 punktów ECTS**
10. **Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując moduły wybieralne** (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS)  
**78 punktów ECTS (65 %)**
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 egzergetyczna
    - 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
- 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

**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>
1	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)**