

## **PROGRAM STUDIÓW**

**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. Plan studiów – zał. nr 1

Uchwała Rady Wydziału z dnia 20.09.2017  
Obowiązuje od 01.10.2017

## PROGRAM STUDIÓW

### 1. Opis

<p><i>Liczba semestrów: 4</i></p>	<p><i>Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji: 120</i></p>
<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: studia III stopnia doktoranckie.</i></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 zrównoważonego rozwoju. Zna język obcy na poziomie biegłości B2+ oraz drugi</p>

	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 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>			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 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>			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 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 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 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 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

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

## 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 GK)	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	zajęć 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 K2ENG_K06	9	60	2	1	T	Z	O		KO	W
Razem			0,6						9	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 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

#### 4.2.1.2 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	zajęć 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						

#### 4.2.1.3. Moduł *Zajęcia sportowe*:

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	zajęć 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>

#### 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	2,4				45	150	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

## 4.2.2. 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 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	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						

### 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	łączy- na	zajęć 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	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	ENN0306	Kontrola emisji zanieczyszczeń	0,6					S2OZE_W04	9	60	2	1	T	Z			S	W
19	ENN0306	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	1410	47	31,75						

<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

**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	1410	47	31,75

### 4.3 Moduł praca dyplomowa

Typ pracy dyplomowej	magisterska		
Liczba semestrów pracy dyplomowej	Liczba punktów ECTS	Kod	
1	20	MNN1551	
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>)  
**64,25** 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	6	13
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych w tym: zajęć laboratoryjnych i projektowych	29	62
praca dyplomowa	20	
Łączna liczba punktów ECTS		75

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)  
5 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)**

Zaopiniowane przez wydziałowy organ uchwałodawczy samorządu studenckiego:

.....  
Data

.....  
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

.....  
Data

.....  
Podpis dziekana