

**PROGRAM STUDIÓW**

**1. Opis**

Liczba semestrów: 4	Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji: 120
<p>Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów II stopnia):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ukończone studia I stopnia na kierunku Elektrotechnika na uczelniach krajowych i zagranicznych,</li> <li>ukończone studia I stopnia na kierunku Automatyka i Robotyka, na Wydziale Elektrycznym Politechniki Wrocławskiej,</li> <li>ukończone studia I stopnia na kierunkach pokrewnych, po weryfikacji dorobku przez Komisję Kwalifikacyjną</li> </ul>	<p>Po ukończeniu studiów absolwent uzyskuje tytuł zawodowy: magister inżynier kwalifikacje I / II * stopnia</p>
Możliwość kontynuacji studiów: studia III stopnia (studia doktoranckie)	<p>Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia:</p> <p>Absolwent anglojęzycznych studiów II stopnia specjalności Sterowanie w Elektroenergetyce (Control in Electrical Power Engineering) posiada zaawansowaną i ugruntowaną wiedzę z zakresu technik sterowania i zabezpieczeń systemów elektroenergetycznych. Posiada umiejętności stosowania narzędzi informatycznych do analizy zjawisk w sieciach elektroenergetycznych i projektowania układów sterowania. Jest zdolny do pracy twórczej oraz do podejmowania decyzji i kierowania zespołami pracowniczymi. Jest przygotowany do kontynuowania kształcenia na studiach III stopnia (doktoranckich) w uczelniach krajowych i zagranicznych.</p>
<p>Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju:</p> <p>Wiedza zdobyta podczas studiów ma nie tylko zaowocować sukcesami w przyszłym życiu zawodowym absolwenta, ale również ukształtować człowieka ze zmysłem przedsiębiorcy, twórczego i otwartego na nowe wyzwania.</p>	

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

**Dziedzina: nauki techniczne, Dyscyplina naukowa: Elektrotechnika**

**3. Zwięzła analiza zgodności zakładanych efektów kształcenia z potrzebami rynku pracy**

Efekty kształcenia odnoszą się nie tylko do szeroko pojmowanej elektrotechniki, w szczególności do automatyzacji i sterowania w systemach elektroenergetycznych, lecz – ze względu na wymagania nowoczesnej techniki i technologii, stosowanej obecnie w energetyce i przemyśle – również do elektroniki, energoelektroniki i techniki mikroprocesorowej, informatyki oraz technik zarządzania i marketingu. Uzyskanie zakładanych efektów kształcenia pozwoli absolwentowi na znalezienie atrakcyjnej i ciekawej pracy w sektorze energetycznym gospodarki narodowej, w szczególności w jednostkach gdzie projektuje się i wytwarza układy i systemy sterowania dla elektroenergetyki. Jest również przygotowany do uruchomienia własnej firmy w branży elektrotechnicznej.

Prace nad efektami kształcenia były referowane i dyskutowane na zebraniach Konwentu Wydziału Elektrycznego, w skład którego wchodzi między innymi przedstawiciele zakładów przemysłowych z terenu Polski, ze szczególnym uwzględnieniem Dolnego Śląska i województw sąsiednich. W skład Konwentu wchodzi również członkowie zagraniczni. Na zebraniach tych były zgłaszane i wyjaśniane potrzeby rynku pracy.



4.1.1.4 Technologie informacyjne (min .... 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	łącna	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							0	0	0	0							

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	0	0	0	0	15	30	1	1

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	Spo-sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	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.	ELR021330L	Numerical and Optimization Methods	0	0	1	0	0	K2ETK_U01 S2CPE_K01 S2CPE_K02	15	30	1	0,5	T	Z		P	PD	Ob
2.	ELR021330W	Numerical and Optimization Methods	1	0	0	0	0	K2ETK_W01	15	60	2	0,5	T	Z			PD	Ob
		Razem	1	0	1	0	0		30	90	3	1						

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	łącna	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		0	0	0	0		0	0	0	0							

4.1.2.3 Moduł *Chemia*

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-uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>	
		Razem																	

*inne.....*

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				
1	0	1	0	0	30	90	3	1

### 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	łącna	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.	ELR021331L	Power Quality Assessment	0	0	1	0	0	K2ETK_U02 S2CPE_U12 K2ETK_K01 K2ETK_K02	15	30	1	0,5	T	Z		P	K	Ob
2.	ELR021331W	Power Quality Assessment	2	0	0	0	0	K2ETK_W02	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
3.	ELR022131P	Power System Faults	0	0	0	2	0	K2ETK_U03 K2ETK_K01 K2ETK_K02 S2CPE_K02	30	60	2	1,2	T	Z		P	K	Ob
4.	ELR022131W	Power System Faults	2	0	0	0	0	K2ETK_W03	30	120	4	1,2	T	E			K	Ob
5.	ELR023225L	Dynamics and Control of AC and DC Drives	0	0	1	0	0	K2ETK_U04 K2ETK_K01 K2ETK_K02 K2ETK_K03	15	30	1	1	T	Z		P	K	Ob
6.	ELR023225P	Dynamics and Control of AC and DC Drives	0	0	0	1	0	K2ETK_U04 K2ETK_K01	15	30	1	1	T	Z		P	K	Ob
7.	ELR023225W	Dynamics and Control of AC and DC Drives	2	0	0	0	0	K2ETK_W04 K2ETK_K01	30	120	4	2	T	E			K	Ob
8.	ESN001500C	Advanced Technology in Electrical Power Generation	0	1	0	0	0	K2ETK_U05 S2CPE_W06	15	30	1	1	T	Z		P	K	Ob
9.	ESN001500P	Advanced Technology in Electrical Power Generation	0	0	0	1	0	K2ETK_U05 S2CPE_W06	15	30	1	1	T	Z		P	K	Ob
10.	ESN001500W	Advanced Technology in Electrical Power Generation	2	0	0	0	0	K2ETK_W05 S2CPE_W06	30	90	3	3	T	Z			K	Ob
11.	ELR021332C	Selected Problems of Circuit Theory	0	1	0	0	0	K2ETK_U06 K2ETK_K01	15	30	1	0,5	T	Z		P	K	Ob
12.	ELR021332W	Selected Problems of Circuit Theory	2	0	0	0	0	K2ETK_W01 K2ETK_W06	30	90	3	1	T	E			K	Ob
Razem			10	2	2	4	0		270	720	24	14,4						

#### 4.1.3.2 Moduł ...

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-uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
Razem																		

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				
10	2	2	4	0	270	720	24	14,4

#### 4.1.4 Lista modułów specjalnościowych

##### 4.1.4.1 Moduł *Przedmioty obowiązkowe specjalnościowe*

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	łącna	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.	ELR022132L	Digital Control Systems	0	0	1	0	0	S2CPE_U01 K2ETK_K02 S2CPE_K01 S2CPE_K02	15	30	1	0,6	T	Z		P	S	Ob
2.	ELR022132W	Digital Control Systems	2	0	0	0	0	S2CPE_W01	30	90	3	1,2	T	Z			S	Ob
3.	ELR022133L	Simulation and Analysis of Power System Transients	0	0	2	0	0	K2ETK_U03 K2ETK_U07 S2CPE_U02 K2ETK_U09	30	60	2	1,2	T	Z		P	S	Ob
4.	ELR022133W	Simulation and Analysis of Power System Transients	1	0	0	0	0	S2CPE_W02 K2ETK_K01	15	30	1	0,6	T	Z			S	Ob
5.	ELR022134P	Digital Signal Processing for Protection and Control	0	0	0	2	0	S2CPE_U03 S2CPE_K01 S2CPE_K02	30	60	2	1,2	T	Z		P	S	Ob
6.	ELR022134W	Digital Signal Processing for Protection and Control	2	0	0	0	0	S2CPE_W03	30	90	3	1,2	T	E			S	Ob
7.	ELR022231L	Power System Protection	0	0	2	0	0	S2CPE_U04 S2CPE_K01	30	60	2	1,3	T	Z		P	S	Ob
8.	ELR022231W	Power System Protection	2	0	0	0	0	S2CPE_W04 S2CPE_K01	30	90	3	1,3	T	E			S	Ob
9.	ELR022232L	Fiber Optics Communications and Sensors	0	0	1	0	0	S2CPE_U05 S2CPE_K02	15	30	1	0,7	T	Z		P	S	Ob
10.	ELR022232W	Fiber Optics Communications and Sensors	2	0	0	0	0	S2CPE_W05 S2CPE_K02	30	60	2	1,2	T	Z			S	Ob
11.	ELR022331S	Renewable Energy Sources	0	0	0	0	1	S2CPE_U06 S2CPE_K01	15	30	1	0,5	T	Z		P	S	Ob
12.	ELR022331W	Renewable Energy Sources	2	0	0	0	0	S2CPE_W06 S2CPE_K01	30	60	2	1,1	T	Z			S	Ob
13.	ELR022531S	Electric Power System Operation and Control	0	0	0	0	1	S2CPE_U07 S2CPE_K01	15	30	1	0,75	T	Z		P	S	Ob
14.	ELR022531W	Electric Power System Operation and Control	2	0	0	0	0	S2CPE_W07 S2CPE_K02	30	60	2	1	T	Z			S	Ob

15.	ELR021120L	Advanced High Voltage Technology	0	0	2	0	0	K2ETK_U02 S2CPE_W08 K2ETK_K05 S2CPE_K01 S2CPE_U08 S2CPE_K02	30	60	2	1	T	Z	P	S	Ob
16.	ELR021120W	Advanced High Voltage Technology	2	0	0	0	0	S2CPE_W08 S2CPE_U09	30	90	3	1,2	T	E		S	Ob
17.	ELR022135W	Artificial Intelligence Techniques	2	0	0	0	0	S2CPE_W09	30	60	2	1,2	T	Z		S	Ob
18.	ELR022135P	Artificial Intelligence Techniques	0	0	0	1	0	K2ETK_U01 K2ETK_K02 S2CPE_K01	15	30	1	0,6	T	Z	P	S	Ob
19.	ELR022233S	Power System Automation and Security	0	0	0	0	1	S2CPE_U10 S2CPE_K01	15	30	1	0,7	T	Z	P	S	Ob
20.	ELR022233W	Power System Automation and Security	2	0	0	0	0	S2CPE_W10 S2CPE_K01	30	90	3	1,7	T	E		S	Ob
21.	ELR022532S	Electrical Power Systems Management	0	0	0	0	1	S2CPE_U11 S2CPE_K01 S2CPE_K02	15	30	1	0,75	T	Z	P	S	Ob
22.	ELR022532W	Electrical Power Systems Management	1	0	0	0	0	S2CPE_W11	15	30	1	0,5	T	Z		S	Ob
23.	ELR023311L	Electromagnetic Compatibility	0	0	1	0	0	S2CPE_U12 S2CPE_U13 S2CPE_K01 S2CPE_K02	15	30	1	1	T	Z	P	S	Ob
24.	ELR023311S	Electromagnetic Compatibility	0	0	0	0	1	S2CPE_W12 S2CPE_U13 S2CPE_U12 S2CPE_K01 S2CPE_K02	15	30	1	1	T	Z	P	S	Ob
25.	ELR023311W	Electromagnetic Compatibility	2	0	0	0	0	S2CPE_W12 S2CPE_U13 S2CPE_K01 S2CPE_K02	30	60	2	1	T	Z		S	Ob
26.	ELR023312L	Advanced Measurement in Electrical Power Engineering	0	0	2	0	0	S2CPE_U08 S2CPE_U14 K2ETK_K01 K2ETK_K02 K2ETK_K03	30	60	2	2	T	Z	P	S	Ob
27.	ELR023312W	Advanced Measurement in Electrical Power Engineering	2	0	0	0	0	S2CPE_W08 S2CPE_W01	30	60	2	1,5	T	Z		S	Ob
Razem			24	0	11	3	5		645	1440	48	28					

#### 4.1.4.2 Moduł ...

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk., efektu kształt-cenia	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	łącna	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																			

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				
24	0	11	3	5	645	1440	48	28

## 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 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-uczel- niane <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1.	PRR 021233W	Industrial property and copyright for engineers	1	0	0	0	0	K2ETK_W07 S2CPE_K01 K2ETK_K03 K2ETK_K04	15	30	1	0,5	T	Z	O		KO	W
2.	PRR021232W	Inventions and patents	1	0	0	0	0	K2ETK_W07 S2CPE_K01 K2ETK_K03 K2ETK_K04	15	30	1	0,5	T	Z	O		KO	W
3.	PRR021231W	Intellectual property rights in the world	1	0	0	0	0	K2ETK_W07 S2CPE_K01 K2ETK_K03 K2ETK_K04	15	30	1	0,5	T	Z	O		KO	W
4.	PRZ021004W	International Law	1	0	0	0	0	K2ETK_W07 S2CPE_K01 K2ETK_K03 K2ETK_K04	15	30	1	0,5	T	Z	O		KO	W
5.	PRZ021005W	Protection of Intellectual Property	1	0	0	0	0	K2ETK_W07 S2 CEPE_K01 K2ETK_K03 K2ETK_K04	15	30	1	0,5	T	Z	O		KO	W
			1	0	0	0	0		15	30	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 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-uczel- niane <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1.		Foreign language-A1 lub A2	0	3	0	0	0	K2ETK_U11	45	60	2	1,5	T	Z	O	P	KO	W
2.		Foreign language-B2+	0	1	0	0	0	K2ETK_U07 K2ETK_U08 K2ETK_U09 K2ETK_U10	15	30	1	0,5	T	Z	O	P	KO	W
		Razem	0	4	0	0	0		60	90	3	2						



4.2.1.3 Moduł Zajęcia sportowe (min. ....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	łącna	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>
Razem																		

4.2.1.4 Technologie informacyjne (min. .... 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	łącna	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>
Razem																		

Razem dla modułów kształcenia ogólnego:

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



### 4.2.3 Lista modułów kierunkowych

#### 4.2.3.1 Moduł (min..... pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształt-cenia	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	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>	
		Razem							0	0	0								

Razem dla modułów kierunkowych:

Lączna liczba godzin					Lączna liczba godzin ZZU	Lączna liczba godzin CNPS	Lączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>3</sup>
w	ć	l	p	s				
0	0	0	0	0	0	0	0	0

### 4.2.4.1 Lista modułów specjalnościowych

#### 4.2.4.1 Moduł *Przedmioty specjalnościowe (np. cała specjalność)* (min. 5 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształt-cenia	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	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1.	ELR021334W	Signal and Systems	2	0	0	0	0	K2ETK_W01 K2ETK_W06 S2CPE_A_W01	30	60	2	1	T	E			S	W
2.	ELR021334C	Signal and Systems	0	1	0	0	0	K2ETK_U06 S2CPE_A_U01 K2ETK_K01 S2CPE_K01	15	30	1	0,5	T	Z		P	S	W
3.	ELR022534W	Power System Modelling	2	0	0	0	0	S2CPE_A_W02	30	60	2	1	T	E			S	W
4.	ELR022534P	Power System Modelling	0	0	0	1	0	S2CPE_A_U02 S2CPE_K01	15	30	1	0,5	T	Z		P	S	W
5.	ELR021335W	Advanced Signal Processing Methods	2	0	0	0	0	S2CPE_A_W03	30	60	2	1	T	E			S	W
6.	ELR021335C	Advanced Signal Processing Methods	0	1	0	0	0	S2CPE_A_U03 S2CPE_K01	15	30	1	0,5	T	Z		P	S	W
7.	ELR022234W	PLC and Wireless Communications for Monitoring and Metering	2	0	0	0	0	S2CPE_A_W04 S2CPE_K01	30	60	2	1,2	T	E			S	W
8.	ELR002234S	PLC and Wireless Communications for Monitoring and Metering	0	0	0	0	1	S2CPE_A_U04 S2CPE_K01	15	30	1	0,7	T	Z		P	S	W
9.	ELR022535W	Computer Control of Power System	2	0	0	0	0	S2CPE_A_W05	30	60	2	1	T	E			S	W
10.	ELR022535S	Computer Control of Power System	0	0	0	0	1	S2CPE_A_W05 S2CPE_A_U05 S2CPE_K01	15	30	1	0,5	T	Z		P	S	W
11.	ELR021230W	Visual Engineering Environments and Graphical Languages	1	0	0	0	0	S2CPE_A_W06 S2CPE_W13	15	30	1	0,6	T	E			S	W
12.	ELR021230L	Visual Engineering Environments and Graphical Languages	0	0	2	0	0	S2CPE_A_U06 K2ETK_U08 K2ETK_U07 K2ETK_U01 S2CPE_U14 K2ETK_K02 K2ETK_K01 S2CPE_K01 S2CPE_K02	30	60	2	1,2	T	Z		P	S	W

13.	ELR022335W	Advanced Substations and Electrical Equipment	2	0	0	0	0	S2CPE_A_W07	30	60	2	1,1	T	E		S	W	
14.	ELR022335P	Advanced Substations and Electrical Equipment	0	0	0	1	0	S2CPE_A_U03 S2CPE_A_U07 S2CPE_K01	15	30	1	0,6	T	Z		P	S	W
15.	ELR023227W	Control of Power Electronic Converters	1	0	0	0	0	K2ETK_W04 S2CPE_B_W01	15	30	1	0,75	T	Z			S	W
16.	ELR023227L	Control of Power Electronic Converters	0	0	1	0	0	K2ETK_U04 S2CPE_B_U01 S2CPE_K01	15	30	1	1	T	Z		P	S	W
17.	ELR022538W	Market Mechanisms in Power Systems with Distributed Energy Sources	1	0	0	0	0	K2ETK_W08 S2CPE_W11	15	30	1	0,6	T	Z			S	W
18.	ELR022538S	Market Mechanisms in Power Systems with Distributed Energy Sources	0	0	0	0	1	S2CPE_U11 S2CPE_K01	15	30	1	0,5	T	Z		P	S	W
19.	ELR022136W	Logic Design	1	0	0	0	0	S2CPE_B_W02 K2ETK_K01 K2ETK_K02 S2CPE_K02	15	30	1	0,6	T	Z			S	W
20.	ELR022136L	Logic Design	0	0	1	0	0	S2CPE_B_U02	15	30	1	0,6	T	Z			S	W
21.	ELR023226W	Fuzzy Logic Control	1	0	0	0	0	S2CPE_B_W03	15	30	1	0,75	T	Z			S	W
22.	ELR023226L	Fuzzy Logic Control	0	0	1	0	0	S2CPE_B_U03	15	30	1	1	T	Z			S	W
23.	ELR021121W	Lightning Protection	2	0	0	0	0	S2CPE_B_W04 K2ETK_K03 K2ETK_K04	30	60	2	1,2	T	Z			S	W
Razem									75	150	5							

4.2.4.2 Moduł praktyki (min. .... 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> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	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.	ELR025105Q	Diploma placement 4 weeks						S2CPE_U04 S2CPE_U05 S2CPE_U14 K2ETK_K03 S2CEP_K02	160	120	4	4	T	Z		P	S	W
Razem									160	120	4	4						

4.2.4.3 Moduł Praca dyplomowa (min.23 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> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	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.	ELR025117P ELR025127P ELR025137P	Diploma Project	0	0	0	8	0	S2CPE_U16	120	240	8	8	T	Z		P	S	W
2.	ELR025128S	Diploma seminar	0	0	0	0	2	S2CPE_U15 K2ETK_K01 S2CPE_K02	30	90	3	3	T	Z		P	S	W
3.	ELR025119D ELR025129D ELR025139D	Master's thesis	0	0	0	12	0	S2CPE_U17	180	600	20	20	T	Z		P	S	W
Razem			0	0	0	20	2		330	930	31	31						

Razem dla modułów specjalnościowych:

Lączna liczba godzin					Lączna liczba godzin ZZU	Lączna liczba godzin CNPS	Lączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
0	0	0	20	2	565	1200	40	Blok A 36,5-37,2 Blok B 36,1-36,75



#### 4.3 Moduł praktyk (uchwała Rady Wydziału nt. zasad zaliczania praktyki – zał. nr 2 do programu studiów)

Nazwa praktyki		dyplomowa	
Liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>	Liczba zaliczenia praktyki	Kod
4	4	Raport z praktyki	ELR025105Q
Czas trwania praktyki		Cel praktyki	
4 tygodnie		<p>Podstawowym celem jest konfrontacja teoretycznej wiedzy, zdobytej podczas zajęć dydaktycznych objętych planem studiów, z rzeczywistymi wymogami stawianymi przez pracodawców. W trakcie praktyki student zdobywa doświadczenie przemysłowe, zapoznaje się z podstawowym wyposażeniem technicznym i technologicznym zakładów, poznaje specyfikę pracy wyższego dozoru technicznego zakładu, a w szczególności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• poszerza wiedzę zdobytą na studiach i rozwija umiejętności jej wykorzystania,</li> <li>• zapoznaje się ze specyfiką środowiska zawodowego,</li> <li>• kształtuje konkretne umiejętności zawodowe związane bezpośrednio z miejscem odbywania praktyki,</li> <li>• kształtuje umiejętności skutecznego komunikowania się w organizacji,</li> <li>• poznaje funkcjonowanie struktury organizacyjnej, zasady organizacji pracy i podziału kompetencji, procedury, proces planowania pracy, kontroli,</li> <li>• doskonali umiejętności organizacji pracy własnej, pracy zespołowej, efektywnego zarządzania czasem, sumienności, odpowiedzialności za powierzone zadania,</li> <li>• doskonali umiejętności posługiwania się językiem obcym w sytuacjach zawodowych.</li> </ul> <p>Poprzez swobodny wybór miejsca odbywania praktyki, tj. przez własny wybór „firmy” lub wybór z wydziałowej listy jednostek i zakładów, student może realizować swoje zainteresowania zawodowe. Istnieje możliwość częściowego powiązania praktyki z tematyką przyszłej pracy dyplomowej magisterskiej. Praktyka pozwala na ukierunkowanie studenta odnośnie do jego preferencji w sprawie przyszłej pracy zawodowej.</p>	

#### 4.4 Moduł praca dyplomowa

Typ pracy dyplomowej	licencjacka / inżynierska / magisterska	
Liczba semestrów pracy dyplomowej	Liczba punktów ECTS	Kod
1	20	ELR025119D ELR025129D ELR025139D
Charakter pracy dyplomowej		
<p><i>Praca dyplomowa magisterska ma charakter obliczeniowy, teoretyczny lub może zawierać opis i analizę wykonanych badań eksperymentalnych. W każdym przypadku zawiera część, w której autor samodzielnie interpretuje i wyciąga wnioski z przeprowadzonych przez siebie badań. Wkład intelektualnej pracy własnej studenta winien być wyraźnie widoczny.</i></p>		
Liczba punktów ECTS BK <sup>1</sup>	20	

#### 5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia

Typ zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia
wykład	egzamin, kolokwium
ćwiczenia	test, kolokwium
laboratorium	wejściówka, sprawozdanie z laboratorium
projekt	obrona projektu
seminarium	udział w dyskusji, prezentacja tematu, esej
praktyka	raport z praktyki
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>)

83,68 ECTS

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

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych .....	3
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych ....	0
Łączna liczba punktów ECTS	3

**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 .....	28
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych ....	40
Łączna liczba punktów ECTS	68

**9. Minimalna liczba punktów ECTS , którą student musi uzyskać, realizując moduły kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouniversyteckich 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)**  
44 punkty ECTS

**11. Zakres egzaminu dyplomowego**

•prezentacja pracy dyplomowej magisterskiej z wykorzystaniem środków audiowizualnych. W trakcie prezentacji Student przedstawia cel i zakres, sposób rozwiązania problemu oraz wynikające z pracy wnioski,

•sprawdzenie wiedzy Studenta w zakresie podanym w programie nauczania (egzamin ustny):

1. Numerical and optimization methods:
  - a) one-dimensional search methods, golden section search,
  - b) unconstrained minimization techniques, the steepest descent method,
  - c) nonlinear constrained optimisation, Kuhn-Tucker conditions, Lagrangian function & duality,
  - d) penalty methods, Linear programming.
2. Power quality assessment:
  - a) sources of short interruptions, their influence on equipment, mitigation of interruptions and voltage sags,
  - b) harmonic and inter-harmonic distortions, total harmonic distortion, principles of controlling harmonics, filtering,
  - c) methods and algorithms for PQ monitoring, finding the source of a disturbance,
  - d) flicker causes and effects, mitigation methods.
3. Power system faults:
  - a) equivalent diagrams of power transformers for symmetrical components,
  - b) analysis of single phase-to-earth faults,
  - c) earth faults in networks with isolated neutral point,
  - d) digital fault locators – basics of application, fault location versus protection, application of different input measurements data.
4. Dynamics and control of AC/DC drives:

- a) torque and speed control structures of electrical drives,
  - b) speed control methods of converter-fed DC motor drives,
  - c) frequency controlled induction motor drives,
  - d) artificial intelligence methods in electrical drive
5. Advanced technology in electrical power generation:
- a) cogeneration systems in energy production,
  - b) clean energy production system from fossil fuels – oxyfuel, capture of carbon dioxide,
  - c) environmental impact of energy production systems,
  - d) nuclear fuel cycle, nuclear fission principles, types of reactors.
6. Electrical power system operation and control:
- a) control of voltage and reactive power in transmission and distribution systems,
  - b) excitation and voltage regulation of synchronous generator,
  - c) frequency control in power systems - primary and secondary control of frequency in isolated power system,
  - d) transient stability of power system - equal area approach.
7. Power system protection:
- a) overcurrent protection, time grading, coordination with fuses,
  - b) distance protection of transmission lines,
  - c) transformer faults, protection schemes for typical transformers,
  - d) busbar protection, basic philosophy, clearance of faults by non-unit circuit protection.
8. Simulation and analysis of power system transients:
- a) digital models of linear elements ( $R$ ,  $L$ ,  $C$ ) of an electric network,
  - b) line model with distributed parameters,
  - c) models of non-linear elements. Solution of the network equations with non-linear elements,
  - d) synchronous generator model.
9. Digital signal processing for protection and control:
- a) Shannon sampling theorem, practical sampling rates,
  - b) classification of digital filters, design of recursive and non-recursive filters,
  - c) signal magnitude estimation approaches and detailed algorithms,
  - d) wide area measurements in power systems.
10. Fiber optics communication and sensors:
- a) fiber classification and design considerations, fiber materials and doping,
  - b) semiconductor light sources: light emitting diodes and injection lasers,
  - c) fiber optic communication networks, network development, long-haul systems,
  - d) optical fiber sensors – classification and application examples.
11. Renewable energy sources:
- a) wind energy productions systems, technical aspects, wind energy markets, future of wind energy,
  - b) interconnecting photovoltaic systems to the utility grid,
  - c) hydro energy: small and large hydro applications, environmental aspects of small and large hydro,
  - d) biomass energy: advantages and disadvantages, European biomass policy.
12. Selected problems of circuit theory:
- a) synthesis of multi-poles and multi-ports, synthesis methods, transfer function description,
  - b) characteristic phenomena in nonlinear circuits,
  - c) nonlinear reactance circuits, ferroresonance, subharmonic oscillations,
  - d) stability of nonlinear circuits, local stability analysis.
13. Electrical power systems management:
- a) forms of ownership and management in power systems,
  - b) role of the independent system operators in power systems operation,
  - c) price mechanism, transmission prices,
  - d) system planning under competition, integrated resources planning, demand side management.
14. Power system automation and security:
- a) overvoltage protection in power systems, sources of overvoltages, protection against switching transients,



- b) security problems in MV feeders with no effective earthing,
  - c) substation automation and integration,
  - d) reasons of wide area developing faults, preventive systems, wide area control, voltage and angle stability monitoring.
15. Electromagnetic compatibility:
- a) sources and parameters of external electromagnetic interferences,
  - b) low frequency magnetic field shielding, materials for shielding systems, shielding effectiveness,
  - c) voltage quality indices and parameters, disturbances influence on power supply system,
  - d) electrostatic discharges: characteristics, parameters, remedial measures.
16. Artificial intelligence techniques:
- a) expert Systems: definitions, knowledge base, data base, inference mechanisms,
  - b) ANN architectures and design problems,
  - c) Fuzzy Logic in power system protection: fuzzy criteria signals, fuzzy settings, fuzzy comparison,
  - d) genetic algorithms: genetic modifications of individuals, genetic optimisation rules, application examples.
17. Advanced high voltage technology:
- a) gaseous vs. vacuum electrical insulation,
  - b) non-destructive test techniques,
  - c) optical measurements and monitoring in high voltage environment,
  - d) pulsed power – principles and application.
18. Advanced measurements in electrical engineering:
- a) digital to analog and analog to digital converters,
  - b) direct measurement methods of high voltages,
  - c) indirect measurement methods of high alternating voltage,
  - d) types of high voltage dividers, cooperation of capacitive voltage divider with a voltage measuring transformer.

**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>

**13. Plan studiów (załącznik nr 1 do programu studiów)**

Zaopiniowane przez wydziałowy organ uchwałodawczy samorządu studenckiego:

.....  
 Data

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

.....  
 Data

.....  
 Podpis dziekana