

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"> ukończone studia I stopnia na kierunku Elektrotechnika na uczelniach krajowych i zagranicznych, ukończone studia I stopnia na kierunku Automatyka i Robotyka, na Wydziale Elektrycznym Politechniki Wrocławskiej, ukończone studia I stopnia na kierunkach pokrewnych, po weryfikacji dorobku przez Komisję Kwalifikacyjną 	<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 Odnawialne Źródła Energii (Renewable Energy Systems) posiada zaawansowaną i ugruntowaną wiedzę z zakresu tych źródeł energii, w tym technologii wytwarzania energii, automatyki i sterowania oraz mechanizmów rynkowych i procesów inwestycyjnych w energetyce o strukturze rozproszonej. Posiada umiejętności stosowania narzędzi informatycznych do analizy zjawisk w układach elektroenergetycznych z odnawialnymi źródłami energii. 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 kształtować 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 wytwarzania energii w odnawialnych źródłach energii, integracji tych źródeł z systemem elektroenergetycznym oraz z ich automatyzacją i zarządzaniem, 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 prowadzone jest projektowanie, i zarządzanie sieciami elektrycznymi zawierającymi odnawialne źródła energii. 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. Lista modułów kształcenia:

4.1. Lista modułów obowiązkowych:

4.1.1 Lista modułów kształcenia ogólnego

4.1.1.1 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 ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK ¹			ogólno-uczel- niany ⁴	o charakt. prakty- cznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷
1.	ZMZ001480W	Fundamentals of Management	1	0	0	0	0	K2ETK_W08 K2ETK_K02	15	30	1	1	T	Z	O		KO	Ob
Razem			1	0	0	0	0		15	30	1	1						

4.1.1.2 Moduł *Języki obce* (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 ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK ¹			ogólno-uczel- niany ⁴	o charakt. prakty- cznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷
Razem																		

4.1.1.3 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 kierunku, efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK ¹			ogólno-uczel- niany ⁴	o charakt. prakty- cznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷
Razem																		

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 kierunku, efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK ¹			ogólno-uczel- niany ⁴	o charakt. prakty- cznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷
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 ¹
w	ć	l	p	s				
1	0	0	0	0	15	30	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 ² kursu/ grupy kursów	Spo-sób ³ zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK ¹			ogólno-uczel- niany ⁴	o charakt. prakty- cznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷
1.	ELR021330L	Numerical and Optimization Methods	0	0	1	0	0	K2ETK_U01 S2RES_K01 S2RES_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 ² kursu/ grupy kursów	Spo-sób ³ zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK ¹			ogólno-uczel- niany ⁴	o charakt. prakty- cznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷
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 ² kursu/ grupy kursów	Spo-sób ³ zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK ¹			ogólno-uczel- niany ⁴	o charakt. prakty- cznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷
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 ¹
w	ć	l	p	s				
1	0	1	0	0	30	90	3	

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 kształt-cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Sposób ³ zali- czenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK ¹		Forma ² kursu/ grupy kursów	ogólno-uczel- niany ⁴	o charakt. prakty- cznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷
1.	ELR021331L	Power Quality Assessment	0	0	1	0	0	K2ETK_U02 S2RES_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	1,25	T	Z			K	Ob
3.	ELR022131P	Power Systems Faults	0	0	0	2	0	K2ETK_U03 K2ETK_K01 K2ETK_K02 S2RES_K02	30	60	2	1,2	T	Z		P	K	Ob
4.	ELR022131W	Power Systems 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 S2RES_U05	15	30	1	1	T	Z		P	K	Ob
9.	ESN001500P	Advanced Technology in Electrical Power Generation	0	0	0	1	0	K2ETK_U05 S2RES_U05	15	30	1	1	T	Z		P	K	Ob
10.	ESN001500W	Advanced Technology in Electrical Power Generation	2	0	0	0	0	K2ETK_W05 S2RES_W05 S2RES_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	14,65						

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 kształt-cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Sposób ³ zali- czenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK ¹		Forma ² kursu/ grupy kursów	ogólno-uczel- niany ⁴	o charakt. prakty- cznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷
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 ¹
w	ć	l	p	s				
10	2	2	4	0	270	720	24	14,65

4.1.4 Lista modułów specjalnościowych

4.1.4.1 Moduł *Przedmioty obowiązkowe specjalnościowe*

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		Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącznie	zajęć BK ¹		Forma ² kursu/ grupy kursów	ogólnouczel- niane ⁴	o charakt. prakty- cznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷
1.	ELR023228L	Power Electronics	0	0	1	0	0	S2RES_U01 S2RES_K01	15	30	1	1	T	Z		P	S	Ob
2.	ELR023228W	Power Electronics	2	0	0	0	0	S2RES_W01	30	90	3	1,25	T	Z			S	Ob
3.	ELR022137L	Protection and Control of Distributed Energy Sources	0	0	1	0	0	K2ETK_U03 S2RES_U02 K2ETK_U07 K2ETK_U08 K2ETK_U09 K2ETK_U10 K2ETK_K01	15	30	1	0,5	T	Z		P	S	Ob
4.	ELR022137S	Protection and Control of Distributed Energy Sources	0	0	0	0	1	K2ETK_U07 K2ETK_U08 K2ETK_U09 K2ETK_U10	15	30	1	0,5	T	Z		P	S	Ob
5.	ELR022137W	Protection and Control of Distributed Energy Sources	1	0	0	0	0	K2ETK_W03 S2RES_W02 K2ETK_K01	15	60	2	0,5	T	E			S	Ob
6.	ELR022332S	Water Power Plants	0	0	0	0	1	S2RES_U04 S2RES_K02	15	30	1	0,7	T	Z		P	S	Ob
7.	ELR022332W	Water Power Plants	2	0	0	0	0	S2RES_W04	30	60	2	1,2	T	Z			S	Ob
8.	ELR022333S	Renewable Energy Sources	0	0	0	0	1	S2RES_U05 S2RES_K01	15	30	1	0,5	T	Z		P	S	Ob
9.	ELR022333W	Renewable Energy Sources	2	0	0	0	0	S2RES_W05 S2RES_K01	30	90	3	1,1	T	E			S	Ob
10.	ELR022536L	Integration of Distributed Resources in Power Systems	0	0	1	0	0	S2RES_U06	15	30	1	0,75	T	Z		P	S	Ob
11.	ELR022536W	Integration of Distributed Resources in Power Systems	2	0	0	0	0	S2RES_W06 S2RES_K01 S2RES_K02	30	60	2	1	T	Z			S	Ob
12.	ELR023229S	Electromechanical Systems in Renewable Energy	0	0	0	0	1	S2RES_U07 S2RES_K01	15	30	1		T	Z		P	S	Ob
13.	ELR023229W	Electromechanical Systems in Renewable Energy	1	0	0	0	0	S2RES_W07	15	30	1		T	Z			S	Ob
14.	ELR023313L	Analog and Digital Measurement Systems	0	0	1	0	0	S2RES_U08 S2RES_K01 S2RES_K02	15	30	1	1	T	Z		P	S	Ob

15.	ELR02313W	Analog and Digital Measurement Systems	2	0	0	0	0	S2RES_W08	30	60	2	1,5	T	Z			S	Ob
16.	ELR022133L	Simulation and Analysis of Power System Transients	0	0	2	0	0	K2ETK_U03 K2ETK_U06 K2ETK_U09 K2ETK_K01	30	60	2	1,2	T	Z		P	S	Ob
17.	ELR022133W	Simulation and Analysis of Power System Transients	1	0	0	0	0	K2ETK_W03 K2ETK_W06 K2ETK_K01	15	30	1	0,6	T	Z			S	Ob
18.	ELR021337L	Photovoltaic Cells	0	0	1	0	0	S2RES_U09	15	30	1	0,5	T	Z		P	S	Ob
19.	ELR021337W	Photovoltaic Cells	2	0	0	0	0	S2RES_W09 S2RES_K01	30	90	3	1	T	E			S	Ob
20.	ELR021338S	Industrial Ecology –Selected Issues	0	0	0	0	1	S2RES_U10 S2RES_K01 K2ETK_K02 S2RES_K02 K2ETK_K03	15	30	1	0,5	T	Z		P	S	Ob
21.	ELR021338W	Industrial Ecology –Selected Issues	1	0	0	0	0	S2RES_W10 S2RES_U10 S2RES_K01 K2ETK_K02 S2RES_K02 K2ETK_K03	15	30	1	0,5	T	Z			S	Ob
22.	ELR022537S	Legal Regulations and Investments in Power Systems with Distributed Energy Sources	0	0	0	0	1	S2RES_U13 S2RES_K01	15	30	1	0,5	T	Z		P	S	Ob
23.	ELR022537W	Legal Regulations and Investments in Power Systems with Distributed Energy Sources	2	0	0	0	0	S2RES_W13 S2RES_K01	30	60	2	1,1	T	Z			S	Ob
24.	ELR023110P	Modelling of Electrical Machines	0	0	0	2	0	S2RES_U11	30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
25.	ELR023110W	Modelling of Electrical Machines	1	0	0	0	0	S2RES_W11	15	30	1	0,75	T	Z			S	Ob
26.	ELR023311L	Electromagnetic Compatibility	0	0	1	0	0	S2RES_U12 S2RES_K01 S2RES_K02	15	30	1	1	T	Z		P	S	Ob
27.	ELR023311S	Electromagnetic Compatibility	0	0	0	0	1	S2RES_W12 S2RES_U12 S2RES_K01 S2RES_K02	15	30	1	1	T	Z		P	S	Ob
28.	ELR023311W	Electromagnetic Compatibility	2	0	0	0	0	S2RES_W12 S2RES_K01 S2RES_K02	30	60	2	1	T	Z			S	Ob
29.	ELR022334P	Energy Storage Systems	0	0	0	1	0	S2RES_U03 S2RES_K02	15	30	1	0,6	T	Z		P	S	Ob
30.	ELR022334W	Energy Storage Systems	1	0	0	0	0	S2RES_W03	15	60	2	0,6	T	E			S	Ob
31.	ELR022135W	Artificial Intelligence Techniques	2	0	0	0	0	K2ETK_W01	30	60	2	1,2	T	Z			S	Ob
32.	ELR022135P	Artificial Intelligence Techniques	0	0	0	1	0	K2ETK_U01 K2ETK_K02 S2RES_K01	15	30	1	0,6	T	Z		P	S	Ob
Razem			24	0	8	4	7		645	1440	48	25,15						

4.1.4.2 Moduł ...

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		Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów					
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK ¹		Forma ² kursu/ grupy kursów	ogólno-uczel- niane ⁴	o charakt. prakty- cznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷	
Razem																			

Razem (dla modułów specjalnościowych):

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna punktów ECTS zajęć BK ¹
w	ć	l	p	s				
24	0	8	4	7	645	1440	48	25,15

4.2.4.1 Lista modułów specjalnościowych

4.2.4.1 Moduł *Przedmioty specjalnościowe (np. cała specjalność) (min. 5 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 ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącznie	zajęć BK ¹			ogólno-uczel- niane ⁴	o charakt. prakty- cznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷
1.	ELR021334W	Signal and Systems	2	0	0	0	0	K2ETK_W01, K2ETK_W06 S2RES_A_W01	30	60	2	1	T	E			S	W
2.	ELR021334C	Signal and Systems	0	1	0	0	0	K2ETK_U06 S2RES_A_U01 K2ETK_K01 S2RES_K01	15	30	1	0,5	T	Z		P	S	W
3.	ELR022534W	Power System Modelling	2	0	0	0	0	S2RES_A_W02	30	60	2	1	T	E			S	W
4.	ELR022534P	Power System Modelling	0	0	0	1	0	S2RES_A_U02 S2RES_K01	15	30	1	0,5	T	Z		P	S	W
5.	ELR021335W	Advanced Signal Processing Methods	2	0	0	0	0	S2RES_A_W03	30	60	2	1	T	E			S	W
6.	ELR021335C	Advanced Signal Processing Methods	0	1	0	0	0	S2RES_A_U03 S2RES_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	S2RES_A_W04 S2RES_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	S2RES_A_U04 S2RES_K01	15	30	1	0,7	T	Z		P	S	W
9.	ELR022535W	Computer Control of Power System	2	0	0	0	0	S2RES_A_W05	30	60	2	1	T	E			S	W
10.	ELR022535S	Computer Control of Power System	0	0	0	0	1	S2RES_A_W05 S2RES_A_U05 S2RES_K01	15	30	1	0,5	T	Z		P	S	W
11.	ELR021230W	Visual Engineering Environments and Graphical Languages	1	0	0	0	0	S2RES_A_W06	15	30	1	0,6	T	E			S	W
12.	ELR021230L	Visual Engineering Environments and Graphical Languages	0	0	2	0	0	S2RES_A_U06 K2ETK_U01 K2ETK_U07 K2ETK_U08 S2RES_U08 S2RES_K01 S2RES_K02 K2ETK_K02 K2ETK_K01	30	60	2	1,2	T	Z		P	S	W

13.	ELR022335W	Advanced Substations and Electrical Equipment	2	0	0	0	0	S2RES_A_W07 S2RES_A_U03, S2RES_A_U07 S2RES_K01	30	60	2	1,1	T	E			S	W
14.	ELR022335P	Advanced Substations and Electrical Equipment	0	0	0	1	0	S2RES_B_W01	15	30	1	0,6	T	Z		P	S	W
15.	ELR022138W	Digital Control Systems	1	0	0	0	0	S2RES_B_U01 S2RES_K01 S2RES_K02	15	30	1	0,6	T	Z			S	W
16.	ELR022138L	Digital Control Systems	0	0	1	0	0	S2RES_B_U02 S2RES_K01 S2RES_K02	15	30	1	0,6	T	Z		P	S	W
17.	ELR023227W	Control of Power Electronic Converters	1	0	0	0	0	S2RES_B_W04 S2RES_K01	15	30	1	0,75	T	Z			S	W
18.	ELR023227L	Control of Power Electronic Converters	0	0	1	0	0	S2RES_B_W04 S2RES_K01 S2RES_K02	15	30	1	1	T	Z		P	S	W
19.	ELR022538W	Market Mechanisms in Power Systems with Distributed Energy Sources	1	0	0	0	0	S2RES_B_U04 S2RES_K01	15	30	1	0,6	T	Z			S	W
20.	ELR022538S	Market Mechanisms in Power Systems with Distributed Energy Sources	0	0	0	0	1	S2RES_B_W05 K2ETK_K01 K2ETK_K02 S2RES_K02	15	30	1	0,5	T	Z		P	S	W
21.	ELR022136W	Logic Design	1	0	0	0	0	S2RES_B_U05	15	30	1	0,6	T	Z			S	W
22.	ELR022136L	Logic Design	0	0	1	0	0	S2RES_B_W06 S2RES_B_W08	15	30	1	0,6	T	Z		P	S	W
23.	ELR023226W	Fuzzy Logic Control	1	0	0	0	0	S2RES_B_U06	15	30	1	0,75	T	Z			S	W
24.	ELR023226L	Fuzzy Logic Control	0	0	1	0	0	S2RES_B_W07 K2ETK_K03 K2ETK_K04 S2RES_K01	15	30	1	1	T	Z		P	S	W
25.	ELR021121W	Lightning Protection	2	0	0	0	0		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 ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK ¹			ogólno-uczel- niane ⁴	o charakt. prakty- cznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷
1.	ELR025105Q	Diploma placement 4 weeks	0	0	0	0	0	S2RES_U05 K2ETK_K03 S2RES_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 ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK ¹			ogólno-uczel- niane ⁴	o charakt. prakty- cznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷
1.	ELR025117P ELR025127P ELR025137P	Diploma Project	0	0	0	8	0	S2RES_U15	120	240	8	8	T	Z		P	S	W
2.	ELR025118S ELR025128S ELR025138S	Diploma seminar	0	0	0	0	2	S2RES_U14 S2RES_K01 S2RES_K02	30	90	3	3	T	Z		P	S	W
3.	ELR025119D ELR025129D ELR025139D	Master's thesis	0	0	0	12	0	S2RES_U16	180	600	20	20	T	Z		P	S	W
Razem			0	0	0	20	2		330	930	31	31						

Razem dla modułów specjalnościowych:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK ¹
w	ć	l	p	s				
0	0	0	20	2	565	1200	40	Blok A 36,5-36,9 Blok B 35,1-36,75

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 ¹	Typ 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"> • poszerza wiedzę zdobytą na studiach i rozwija umiejętności jej wykorzystania, • zapoznaje się ze specyfiką środowiska zawodowego, • kształtuje konkretne umiejętności zawodowe związane bezpośrednio z miejscem odbywania praktyki, • kształtuje umiejętności skutecznego komunikowania się w organizacji, • poznaje funkcjonowanie struktury organizacyjnej, zasady organizacji pracy i podziału kompetencji, procedury, proces planowania pracy, kontroli, • doskonali umiejętności organizacji pracy własnej, pracy zespołowej, efektywnego zarządzania czasem, sumienności, odpowiedzialności za powierzone zadania, • doskonali umiejętności posługiwania się językiem obcym w sytuacjach zawodowych. <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 odpowiednio do jego preferencji w kierunku 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 ¹	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 BK¹)

82,48 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 ogólnouczelnianych 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-ground faults,
 - c) ground faults in networks with isolated neutral point,
 - d) digital fault locators – basics of application, fault location versus protection, application of different input data measurements.
 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. Power electronics:
 - a) 2-, 3- and 6-pulse rectifiers, commutation, output characteristics, advantages and disadvantages of particular solutions,
 - b) AC voltage controllers and cycloconverters control systems, common applications,
 - c) transistor and thyristor DC-DC switch mode converters,
 - d) PWM techniques and their applications.

6. 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.
7. 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.
8. Protection and control of distributed energy sources:
 - a) distribution networks and generators protection: applied criteria and solution schemes; network earthing issues,
 - b) methods for islanding detection: characterization of different criteria used,
 - c) protection of photovoltaic sources,
 - d) voltage control and stability of distributed generation.
9. Water power plants:
 - a) types and characteristics of the SHP: Basic types of turbines, turbine technology and parameters,
 - b) types and energy parameters of the turbines: Pelton, Banki-Michell, Kaplan, Francis, Kinetic turbines; electrical diagrams,
 - c) voltage control in hydro power stations,
 - d) project analysis of hydro power stations: analysis of hydrological potential of the site, turbine choice, selection of generator, automation and protection.
10. 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.
11. Integration of distributed resources in power systems:
 - a) technical requisites for dispersed generators connection to the public electric power grids,
 - b) dispersed generator contribution to voltage and frequency regulation in electrical power system,
 - c) impact of dispersed generation on transient processes in electrical power system,
 - d) the effect of dispersed generators on power quality and reliability of electrical power network.
12. Electromechanical systems in renewable energy:
 - a) generators driven by high speed and low speed turbines,
 - b) asynchronous generators with squirrel cage and slip-ring rotors,
 - c) cylindrical generators with permanent magnet and wounded excitation,
 - d) disc rotor synchronous generators.
13. Analog and digital measurement systems:
 - a) types of sensors and transducers in measuring systems,
 - b) structure, classification and organization of digital measuring systems; functional blocks and their tasks,
 - c) A/D and D/A converters uses in signal processing from the renewable energy sources,
 - d) digitals systems for wind speed, wave energy and noise measurement.
14. 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.
15. Photovoltaic cells:
 - a) description of the photovoltaic effect, I-V characteristics, cells based on the Schottky barrier,
 - b) thin film, polycrystalline photovoltaic cells, photovoltaic cells in cadmium telluride,
 - c) photovoltaic modules, their parameters and characteristics; effect of various factors of the conversion efficiency in photovoltaic cells,
 - d) photovoltaic power plants; accumulation of electrical energy from photovoltaic modules, concentrating solar power systems,
16. Electromagnetic compatibility:
 - a) sources and parameters of external electromagnetic interferences; lightning discharges as source of electromagnetic stress,
 - b) electrical equipment and system protection against overvoltages, nonlinear protection elements: gas spark gaps, varistors, diodes, thyristors,
 - c) electromagnetic shielding, effectiveness of shielding from electric and magnetic interference sources in near and far field, low frequency magnetic field shielding,
 - d) voltage quality indices and parameters, disturbances influence on power supply system.
17. Energy storage systems:
 - a) classification and main characteristics of different kinds of electrical energy storage in power systems,
 - b) pumped hydro energy storage,
 - c) compresses air systems (CAES) and flywheel systems,
 - d) superconducting Magnetic Energy Storage (SMES), ultra capacitors.
18. 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,
 - a) genetic algorithms: genetic modifications of individuals, genetic optimisation rules, application examples.

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