

PROGRAM KSZTAŁCENIA

WYDZIAŁ: MECHANICZNO-ENERGETYCZNY

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

z obszaru nauk technicznych

POZIOM KSZTAŁCENIA: II stopień, studia magisterskie

FORMA STUDIÓW: stacjonarna

PROFIL: ogólnoakademicki

SPECJALNOŚĆ: maszyny i urządzenia energetyczne

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: 3</i>	<i>Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji: 90</i>
<i>Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów II stopnia): kwalifikacje I stopnia oraz kompetencje inżynierskie do kontynuowania kształcenia na studiach II stopnia: wiedza z zakresu matematyki, fizyki i chemii, umożliwiająca zrozumienie podstaw mechaniki, materiałoznawstwa i zasad konstrukcji maszyn, wiedza z zakresu mechaniki, wytrzymałości materiałów oraz podstaw konstrukcji maszyn, umożliwiająca zrozumienie i projektowanie podstawowych elementów maszyn, umiejętność wykorzystania do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metod analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych, wiedza z zakresu przepływu płynów z uwzględnieniem wszystkich procesów cieplnych, wiedza na temat zapisu konstrukcji z wykorzystaniem CAD 2D i 3D, umiejętność komunikacji w języku angielskim oraz prezentacji i dokumentacji wyników eksperymentu oraz prezentacji i dokumentacji wyników zadania o charakterze projektowym</i>	<i>Po ukończeniu studiów absolwent uzyskuje tytuł zawodowy: magister inżynier kwalifikacje II stopnia</i>
<i>Możliwość kontynuacji studiów: studia III stopnia doktoranckie</i>	<i>Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia: Absolwent posiada wiedzę i umiejętności w zakresie: mechaniki, projektowania, wytwarzania i eksploatacji maszyn i systemów wytwórczych oraz technologii proekologicznych i bezpieczeństwa technicznego. Jest przygotowany do: twórczego wykorzystania metod i technologii informatycznych wspomagających projektowanie, wytwarzanie i eksploatację maszyn oraz dobór materiałów inżynierskich; kierowania i rozwijania produkcji w przedsiębiorstwach przemysłowych oraz zarządzania procesami technologicznymi; prowadzenia badań w instytutach naukowo-badawczych; zarządzania pracowniami projektowymi z zakresu</i>

	konstrukcji maszyn i procesów technologicznych; prowadzenia działalności gospodarczej. Posiada niezbędną wiedzę i umiejętności w zakresie projektowania, wytwarzania oraz badania i eksploatacji maszyn i urządzeń wykorzystywanych w procesie konwersji energii i jej dystrybucji. Zna język obcy na poziomie biegłości B2+ oraz drugi język obcy na poziomie A1 lub A2.
<i>Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju:</i>	Program kształcenia zgodny jest z misją uczelni w zakresie przekazywania wiedzy i umiejętności z zachowaniem wysokiej jakości kształcenia oraz kształtowanie twórczych, krytycznych i tolerancyjnych osobowości studentów, poprzez rozwijanie i pielęgnowanie silnego poczucia wspólnoty akademickiej opartej na łączności intelektualnej i społecznej studentów i pracowników

2. **Dziedziny nauki i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty kształcenia:** nauki techniczne
3. **Zwięzła analiza zgodności zakładanych efektów kształcenia z potrzebami rynku pracy:** Zakładane efekty kształcenia zapewniają przyrost kompetencji inżynierskich uzyskanych na I stopniu kształcenia, głównie w zakresie wiedzy i umiejętności, ze szczególnym uwzględnieniem kreatywności w rozwiązywaniu określonych problemów technicznych. Program kształcenia wyposaży 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 z zakresu nauk podstawowych

4.1.1.1. Moduł *Matematyka*

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	łączna	zajęć BK ¹			ogólnouczelniany ⁴	charakt. praktycznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷
1	MSN0616	Modelowanie i optymalizacja	1					K2MBM_W04	15	60	2	1	T	E			PD	Ob
2	MSN0616	Modelowanie i optymalizacja		2				K2MBM_U03	30	60	2	1,5	T	Z		P	PD	Ob
Razem			1	2					45	120	4	2,5						

4.1.1.2. Moduł *Fizyka*

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	łączna	zajęć BK ¹			ogólnouczelniany ⁴	charakt. praktycznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷
1	MSN0462	Mechanika analityczna	2					K2MBM_W03	30	60	2	1	T	Z			PD	Ob
Razem			2						30	60	2	1						

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				
3	2				75	180	6	3,5

¹BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

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

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

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

⁶KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

⁷W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

4.1.2. Lista modułów kierunkowych

4.1.2.1 Moduł *Przedmioty obowiązkowe kierunkowe*

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK ¹			ogólnouczelniany ⁴	o charakt. praktycznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷
1	MSN1363	Współczesne materiały inżynierskie	1					K2MBM_W02	15	30	1	0,5	T	Z			K	Ob
2	MSN1363	Współczesne materiały inżynierskie			1			K2MBM_U02	15	30	1	0,75	T	Z		P	K	Ob
3	MSN1363	Współczesne materiały inżynierskie					1	K2MBM_U06	15	30	1	0,75	T	Z		P	K	Ob
4	MSN0530	Mechatronika i systemy sterowania	2					K2MBM_W01	30	90	3	1,5	T	E			K	Ob
5	MSN0530	Mechatronika i systemy sterowania			2			K2MBM_U01	30	60	2	1,5	T	Z		P	K	Ob
6	MSN1492	Zintegrowane systemy wytwarzania	2					K2MBM_W06	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
7	MSN1492	Zintegrowane systemy wytwarzania			1			K2MBM_U05	15	30	1	0,75	T	Z		P	K	Ob
8	MSN1560	Seminarium dyplomowe					2	K2MBM_U06 K2MBM_U07 K2MBM_K01 K2MBM_K03 K2MBM_K04 K2MBM_K05	30	60	2	1,5	T	Z		P	K	Ob
Razem			5		4		3		180	390	13	8,25						

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				
5		4		3	180	390	13	8,25

¹BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

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

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

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

⁶KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

⁷W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

4.2. Lista modułów wybieralnych:

4.2.1. Lista modułów kształcenia ogólnego

4.2.1.1. Moduł *Przedmioty humanistyczno-menedżerskie (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	łącz- na	zajęć BK ¹			ogólno- uczel- niany ⁴	o charakt. prakty- cznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷
1	HSN100400BK	Przedmiot humanistyczny	1					K2MBM_W07 K2MBM_K02	15	60	2	1	T	Z	O		KO	W
2	ZSN100400BK	Nauki o zarządzaniu	2					K2MBM_W08 K2MBM_K05	30	90	3	1,5	T	Z	O		KO	W
Razem			3						45	150	5	2,5						

4.2.1.2. Moduł *Języki obce (min. 3 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	łącz- na	zajęć BK ¹			ogólno- uczel- niany ⁴	o charakt. prakty- cznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷
1	JZL100655BK	Język obcy (kontynuacja), poziom B2+		1				K2MBM_U08	15	30	1	0,75	T	Z	O	P	KO	W
2	JZL100710BK	Język obcy (drugi), dowolny poziom		3				K2MBM_U09	45	60	2	1,5	T	Z	O	P	KO	W
Razem				4					60	90	3	2,25	3					

4.2.1.3. Moduł *Zajęcia sportowe (min. 1 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	łącz- na	zajęć BK ¹			ogólno- uczel- niany ⁴	o charakt. prakty- cznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷
1	WF010000BK	Zajęcia sportowe		1				K2MBM_K06	15	15	1	1	T	Z	O	P	KO	W
Razem				1					15	15	1	1						

¹BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

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

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

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

⁶KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

⁷W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

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				
3	5				120	255	9	5,75

4.2.2. Lista modułów kierunkowych

4.2.2.1. Moduł *Bezpieczeństwo techniczne* (min. 3 punkty ECTS):

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącz- na	zajęć BK ¹			ogólno-uczel- niany ⁴	o charakt. prakty- cznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷
		Bezpieczeństwo techniczne																
1	MSN0033	Analiza awarii maszyn i urządzeń	2				K2MBM_W05	30	60	2	1	T	Z			K	W	
	MSN0033	Analiza awarii maszyn i urządzeń			1		K2MBM_U04	15	30	1	0,75	T	Z		P	K	W	
	MSN0034	Failure Analysis of Machine and Devices	2				K2MBM_W05	30	60	2	1	T	Z			K	W	
	MSN0034	Failure Analysis of Machine and Devices			1		K2MBM_U04	15	30	1	0,75	T	Z		P	K	W	
		Razem	2		1			45	90	3	1,75							

4.2.2.2. Moduł *Projekt indywidualny magisterski* (min. 6 pkt ECTS):

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącz- na	zajęć BK ¹			ogólno-uczel- niany ⁴	o charakt. prakty- cznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷
1	MSN1534	Projekt indywidualny magisterski				6	K2MBM_U07 K2MBM_K01 K2MBM_K04 K2MBM_K05	90	180	6	1	T	Z		P	K	W	
		Razem				6		90	180	6	1							

¹BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

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

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

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

⁶KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

⁷W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

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

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK ¹			ogólnouczelniany ⁴	o charakt. praktycznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷
1	MSN1610	Praca dyplomowa magisterska							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 ³
w	ć	l	p	s				
2		1	6		135	870	29	6,75

¹BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

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

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

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

⁶KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

⁷W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

4.2.3. Lista modułów specjalnościowych

4.2.3.1. Moduł *Przedmioty specjalnościowe (min. 33 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	łączna	zajęć BK ¹			ogólnouczelniany ⁴	o charakt. praktycznym ⁵	rodzaj ⁶	typ ⁷
1	MSN0300	Konstrukcje w technice kotłowej	1					S2MUE_W01	15	30	1	0,5	T	E			S	W
2	MSN0300	Konstrukcje w technice kotłowej				2		S2MUE_U06	30	60	2	1,5	T	Z		P	S	W
3	MSN0670	Palniki i paleniska	1					S2MUE_W02	15	30	1	0,5	T	Z			S	W
4	MSN0670	Palniki i paleniska				1		S2MUE_U07	15	30	1	0,75	T	Z		P	S	W
5	MSN0850	Pompy specjalne	2					S2MUE_W03	30	60	2	1	T	Z			S	W
6	MSN0950	Rurociągi i armatura	2					S2MUE_W04	30	60	2	1	T	Z			S	W
7	MSN0981	Silniki cieplne	1					S2MUE_W05	15	30	1	0,5	T	Z			S	W
8	MSN0981	Silniki cieplne					1	S2MUE_U08 K2MBM_K04	15	30	1	0,75	T	Z		P	S	W
9	MSN1320	Turbiny w układach gazowo-parowych	2					S2MUE_W06	30	60	2	1	T	E			S	W
10	MSN1320	Turbiny w układach gazowo-parowych		1				S2MUE_U09	15	30	1	0,75	T	Z		P	S	W
11	MSN1310	Turbiny i elektrownie wodne	2					S2MUE_W07	30	60	2	1	T	Z			S	W
12	MSN1310	Turbiny i elektrownie wodne		1				S2MUE_U10	15	30	1	0,75	T	Z		P	S	W
13	MSN1260	Transport hydrauliczny	1					S2MUE_W08	15	30	1	0,5	T	Z			S	W
14	MSN1260	Transport hydrauliczny			1			S2MUE_U11	15	30	1	0,75	T	Z		P	S	W
15	MSN0070	Badanie maszyn hydraulicznych	1					S2MUE_W09	15	30	1	0,5	T	Z			S	W
16	MSN0070	Badanie maszyn hydraulicznych			2			S2MUE_U01	30	60	2	1,5				P	S	
17	MSN0220	Eksploatacja maszyn i urządzeń energetycznych	2					S2MUE_W11	30	60	2	1	T	E			S	W
18	MSN0220	Eksploatacja maszyn i urządzeń energetycznych		1				S2MUE_U02	15	30	1	0,75	T	Z		P	S	W
19	MSN0290	Konstrukcje turbin specjalnych	2					S2MUE_W11	30	60	2	1	T	Z			S	W
20	MSN0290	Konstrukcje turbin specjalnych		1				S2MUE_U03	15	30	1	0,75	T	Z		P	S	W
21	MSN0330	Kotły i siłownie małej mocy	2					S2MUE_W12	30	60	2	1	T	Z			S	W
22	MSN0330	Kotły i siłownie małej mocy		1				S2MUE_U04	15	30	1	0,75	T	Z		P	S	W
23	MSN1270	Transport mechaniczny i pneumatyczny materiałów rozdrobnionych	1					S2MUE_W13	15	30	1	0,5	T	Z			S	W
24	MSN1270	Transport mechaniczny i pneumatyczny materiałów rozdrobnionych		1				S2MUE_U05 K2MBM_K04	15	30	1	0,75	T	Z		P	S	W
Razem			20	6	3	3	1		495	990	33	19,75						

¹BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

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

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

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

⁶KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

⁷W – 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 ¹
w	ć	l	p	s				
20	6	3	3	1	495	990	33	19,75

4.3. Moduł praca dyplomowa

Typ pracy dyplomowej	magisterska		
Liczba semestrów pracy dyplomowej	Liczba punktów ECTS	Kod	
1	20	MSN1610	
Charakter pracy dyplomowej			
eksperymentalna/projektowa/studialno-analityczna			
Liczba punktów ECTS BK ¹	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 BK¹)
44 punktów ECTS

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

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	6
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	0
Łączna liczba punktów ECTS	6

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	7
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych w tym: zajęć laboratoryjnych i projektowych	44
praca dyplomowa	13
	20
Łączna liczba punktów ECTS	51

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)
9 punktów ECTS
10. **Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując moduły** wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS)
71 punktów ECTS (79 %)
11. **Zakres egzaminu dyplomowego**

1. Zagadnienia teoretyczne

- 1.1. Przemiany i obiegi termodynamiczne (pravo- i lewobieżne), praca przemiany i obiegu
- 1.2. Równania zachowania w teorii i projektowaniu maszyn energetycznych
- 1.3. Przepływy ze sprężaniem i z rozprężaniem, oderwanie warstwy przyściennej
- 1.4. Siły aerodynamiczne na profilu i metody ich wyznaczania teoria pojedynczego stopnia
- 1.5. Równanie podstawowe i równanie główne maszyny przepływowej – interpretacja
- 1.6. Sprawność stopnia i grupy stopni maszyny przepływowej
- 1.7. Rola rodzajów wymiany ciepła w elementach maszyn i urządzeń
- 1.8. Obliczenia cieplno-przepływowe urządzeń energetycznych (kocioł, wymiennik, ...)
- 1.9. Czynniki dwufazowe – liczby kryterialne w procesach fluidyzacji i transportu
- 1.10. Współpraca elementów układu przepływowego (szeregowa, równoległa)

2. Zagadnienia konstrukcyjno-technologiczne

- 2.1. Materiały konstrukcyjne stosowane w budowie maszyn i urządzeń energetycznych
- 2.2. Podstawowe przypadki wytrzymałości elementów maszyn i urządzeń
- 2.3. Związek kinematyki przepływu w stopniu maszyny z konstrukcją układu łopatkowego

- 2.4. Specjalne konstrukcje kotłów i komór spalania
- 2.5. Specjalne konstrukcje maszyn wirnikowych
- 2.6. Moc graniczna turbiny parowej – sposoby jej podwyższania oraz wpływ na konstrukcję
- 2.7. Rodzaje uszczelnień, obliczanie dławicy labiryntowej
- 2.8. Zasady projektowania maszyny jedno- i wielostopniowej, znaczenie wyróżników
- 2.9. Konstrukcje i zasada działania parowników kotłów na parametry nadkrytyczne
- 2.10. Konstrukcje i obliczenia przenośników mechanicznych i pneumatycznych

3. Zagadnienia eksploatacyjne

- 3.1. Rola charakterystyki przepływowej w doborze i eksploatacji maszyny energetycznej
- 3.2. Główne problemy związane z rozruchem i odstawianiem maszyn i urządzeń
- 3.3. Regulacja maszyn i urządzeń, podstawowe rodzaje regulatorów
- 3.4. Systemy monitoringu i akwizycji danych, czujniki i przetworniki analogowo-cyfrowe
- 3.5. Zjawisko pełzania i zmęczenie niskocyklowe elementów
- 3.6. Diagnostyka maszyn i urządzeń (cieplno-przepływowa, wibracyjna, termowizja)
- 3.7. Urządzenia transportu mechanicznego, hydraulicznego i pneumatycznego elektrowni
- 3.8. Typowe i nietypowe zjawiska w eksploatacji maszyn i urządzeń (kawitacja, pompaż, ..)
- 3.9. Możliwości ograniczania negatywnego oddziaływania elektrowni na środowisko
- 3.10. Rola elektrowni wodnych w systemie elektroenergetycznym

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)