

Program kształcenia międzynarodowych studiów doktoranckich w dyscyplinie mechanika

1. Jednostka prowadząca studia doktoranckie: **Wydział Mechaniczny Politechniki Lubelskiej.**
2. Umieszczenie studiów w obszarze/obszarach kształcenia (z uwzględnieniem dziedziny/dziedzin nauki): obszar wiedzy: **obszar nauk technicznych**, dziedzina: **nauki techniczne**, dyscyplina: **mechanika.**
3. Określenie nazwy i formy studiów doktoranckich: **międzynarodowe studia doktoranckie w dyscyplinie mechanika.**
4. Określenie czasu trwania studiów doktoranckich: **studia czteroletnie.**

I. Ogólna charakterystyka studiów:

Nazwa dyscypliny	mechanika
Poziom kształcenia	studia III stopnia
Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Stopień naukowy nadawany po zakończeniu studiów	doktor nauk technicznych
Przyporządkowanie do obszaru wiedzy, dziedziny i dyscypliny, do których odnoszą się efekty kształcenia	obszar nauk technicznych, nauki techniczne, mechanika
Czas trwania studiów doktoranckich	studia czteroletnie
Warunki i tryb rekrutacji na studia doktoranckie	Zasady rekrutacji na studia III stopnia reguluje Uchwała Nr 10/2017/IV Senatu Politechniki Lubelskiej z dnia 27 kwietnia 2017 r., w sprawie warunków i trybu rekrutacji na międzynarodowe studia doktoranckie w dyscyplinie mechanika w roku akademickim 2017/2018 (Załącznik 1).

<p>Opłaty za niestacjonarne studia doktoranckie, jeżeli jest przewidywane utworzenie studiów odpłatnych.</p>	<p>Nie dotyczy, brak studiów niestacjonarnych.</p>
<p>Różnice w stosunku do innych programów o podobnie zdefiniowanych celach i efektach kształcenia prowadzonych na Uczelni.</p>	<p>W Wydziale Mechanicznym Politechniki Lubelskiej są zdefiniowane programy, cele i efekty kształcenia dla dyscypliny Budowa i Eksploatacja Maszyn. Jednak odmienny charakter obszaru badań bazujący głównie na analizie mechaniki nieliniowej powoduje, że oferta dydaktyczno-naukowo znacząco odbiega od tego programu.</p>
<p>Opis sylwetki absolwenta studiów obejmujący: opis ogólnych celów kształcenia oraz możliwości zatrudnienia (typowe miejsca pracy) i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów.</p>	<p>Absolwent studiów międzynarodowych III stopnia w dyscyplinie mechanika ma szeroką wiedzę na temat mechanicznych układów nieliniowych, ich badań numerycznych, analitycznych oraz doświadczalnych. Ma wiedzę na temat zagadnień wchodzących w zakres nauk technicznych, w tym posiada umiejętności formułowania problemów naukowych i ich rozwiązywania za pomocą nowoczesnych metod badań, oraz przygotowania rozprawy doktorskiej. Absolwent międzynarodowych studiów III stopnia w dyscyplinie mechanika jest przygotowany do podjęcia pracy nauczyciela akademickiego w zakresie nauk technicznych i pokrewnych. Absolwent jest przygotowany do podjęcia pracy w instytutach badawczych o odpowiednim profilu naukowym. Absolwent potrafi przedstawić wyniki badań naukowych, przygotować wystąpienie publiczne. Potrafi opracować publikację naukową i popularnonaukową oraz przygotować i prowadzić projekt badawczy. Ma nawyk do samokształcenia. Potrafi pracować w zespole krajowym lub międzynarodowym. Cechuje się etyczną postawą w pracy naukowo-dydaktycznej.</p>

II. Zakładane efekty kształcenia

<i>Symbol</i>	<i>Kod składnika opisu</i>	<i>Opis kierunkowych efektów kształcenia Po ukończeniu studiów doktoranckich absolwent:</i>
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
MSD_W1	P8S_WG	Posiada wiedzę ogólną w dyscyplinie Mechanika, obejmującą najnowsze krajowe i międzynarodowe osiągnięcia w tym zakresie.
MSD_W2	P8S_WG	Posiada zaawansowaną wiedzę o charakterze szczegółowym w zakresie

		nieliniowych układów dynamicznych, obejmującą najnowsze krajowe i międzynarodowe osiągnięcia.
MSD_W3	P8S_WG	Posiada zaawansowaną wiedzę o metodologii prowadzenia badań naukowych w dyscyplinie Mechanika, a także na temat nowoczesnych narzędzi obliczeniowych wykorzystywanych do badań.
MSD_W4	P8S_WG	Posiada wiedzę w zakresie dydaktyki oraz metod nauczania w szkole wyższej, uwzględniającą nowoczesne techniki kształcenia. Posiada wiedzę, umożliwiającą wykonywanie zawodu nauczyciela akademickiego.
MSD_W5	P8S_WK	Posiada podstawową wiedzę na temat prawnych, organizacyjnych, instytucjonalnych i finansowych uwarunkowań systemu funkcjonowania badań naukowych na poziomie krajowym i międzynarodowym.

<i>Symbol</i>	<i>Kod składnika opisu</i>	<i>Opis efektów kształcenia Po ukończeniu studiów doktoranckich absolwent:</i>
Umiejętności: absolwent potrafi		
MSD_U1	P8S_UW	Posiada umiejętność planowania i prowadzenia, poprawnych pod względem metodologicznym, zaawansowanych pod względem metodycznym, opartych na dobrej znajomości teorii, badań w zakresie mechaniki i dyscyplin pokrewnych.
MSD_U2	P8S_UW	Posiada umiejętność wykorzystywania nowoczesnych narzędzi informatycznych (w tym do modelowania, badań eksperymentalnych i symulacji komputerowej) niezbędnych do realizacji badań naukowych w dyscyplinie mechanika.
MSD_U3	P8S_UW	Posiada umiejętność przygotowywania i odpowiedniego redagowania wniosków i projektów badawczych oraz organizowania badań; zna zasady i reguły akwizycji oraz pozyskiwania środków (krajowych i międzynarodowych), niezbędnych przy realizacji badań naukowych oraz potrafi je zastosować.
MSD_U4	P8S_UW, P8S_UK	Posiada umiejętność upowszechniania i

		transferu wyników prac badawczych do sfery gospodarczej i społecznej.
MSD_U5	P8S_UK	Potrafi prowadzić zajęcia dydaktyczne w uczelni wyższej oraz w instytucjach naukowych, wykorzystując do tego celu najnowsze technologie i metody kształcenia studentów i słuchaczy.
MSD_U6	P8S_UK	Posiada umiejętność nawiązywania kontaktów zagranicznych oraz publikowania wyników badań w czasopismach i wydawnictwach o zasięgu międzynarodowym.
MSD_U7	P8S_UK	Posiada umiejętność prezentowania, tłumaczenia i obrony własnych osiągnięć naukowych, na forum krajowym i międzynarodowym, z wykorzystaniem nowoczesnych środków multimedialnych.
MSD_U8	P8S_UK	Posiada umiejętność posługiwania się językiem międzynarodowym (ze szczególnym uwzględnieniem języka angielskiego) w stopniu umożliwiającym swobodne i nieograniczone wykorzystanie specjalistycznej literatury zagranicznej, intensywne rozwijanie kontaktów zagranicznych i publikowanie własnych prac za granicą.
MSD_U9	P8S_UO	Posiada umiejętność planowania i realizowania indywidualnego i zespołowego przedsięwzięcia badawczego lub twórczego, także w środowisku międzynarodowym.
MSD_U10	P8S_UU	Potrafi samodzielnie planować i działać na rzecz samodzielnego rozwoju oraz rozwoju innych osób.

<i>Symbol</i>	<i>Kod składnika opisu</i>	<i>Opis kierunkowych efektów kształcenia Po ukończeniu studiów doktoranckich absolwent:</i>
<i>Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do:</i>		
MSD_K1	P8S_KK	Jest przygotowany do krytycznej oceny dorobku dyscypliny naukowej oraz własnego wkładu w rozwój tej dyscypliny, a także uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.
MSD_K2	P8S_KO	Ma świadomość roli nauki w życiu codziennym i w funkcjonowaniu współczesnego społeczeństwa oraz rozumie i docenia znaczenie badań naukowych dla

		rozwoju gospodarczego kraju i postępu cywilizacyjnego.
MSD_K3	P8S_KO	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.
MSD_K4	P8S_KR	Podtrzymuje i rozwija etos w środowiskach badawczych. Prowadzi badania w sposób niezależny i respektuje prawo publicznej własności wyników.

III. Program studiów:

Liczba punktów ECTS konieczna dla uzyskania kwalifikacji 34 ECTS

Liczba semestrów 8

IV. Matryca efektów kształcenia w dyscyplinie Mechanika



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju



	Wybrane problemy modelowania układów mechanicznych	Metodyka przygotowania prac naukowych i prezentacji	Stabilność i bifurkacje	Mechanika nowoczesnych materiałów	Systemy mechatroniczne	Metody perturbacyjne w mechanice	Metody numeryczne w mechanice	Zaawansowane zagadnienia MES	Teoria układów ciągłych	Sterowanie w układach dynamicznych	Analiza i przetwarzanie sygnałów (PO 1)	Wybrane zagadnienia z biomechaniki (PO 1)	Optymalizacja elementów konstrukcyjnych (PO 2)	Algorytmy i programowanie (PO 2)	Metody eksperymentalne w mechanice I	Metody eksperymentalne w mechanice II	Metodyka przygotowania projektów badawczych	Matematyczne metody mechaniki	Prawa własności intelektualnej (PO 4)	Historia mechaniki	Narzędzia informatyczne w badaniach naukowych	Nauka dla biznesu	Dydaktyka szkoły wyższej (PO 3)	Etyka w dydaktyce i badaniach naukowych (PO 3)	Seminarium doktoranckie	
MSD_W1	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		+	+						
MSD_W2	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+									
MSD_W3	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+				+	+				
MSD_W4		+																			+		+		+	
MSD_W5		+															+				+				+	
MSD_U1	+		+	+	+	+	+					+		+	+	+		+		+		+				
MSD_U2		+										+		+							+	+				
MSD_U3																	+		+							
MSD_U4																	+		+			+				+
MSD_U5																							+	+	+	+
MSD_U6		+																								+
MSD_U7		+															+		+		+		+	+	+	+
MSD_U8		+																		+						+
MSD_U9		+											+				+		+			+				+
MSD_U10		+															+		+			+	+			
MSD_K1		+																		+				+	+	+



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny





Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju



MSD_K2																	+		+			+		+	+	
MSD_K3		+																+		+			+			+
MSD_K4		+																	+		+				+	+



Fundusze
Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Project POWR.03.02.00-IP.08-00-DOK/16

V. Plan studiów ze wskazaniem liczby punktów ECTS przewidzianej dla każdego etapu studiów

Semestr I

1. Wybrane problemy modelowania układów mechanicznych, (2ECTS, 30h, Egzamin).
2. Metody perturbacyjne w mechanice (1ECTS, 15h).
3. Metody numeryczne w mechanice (1ECTS, 30h).
4. Metody eksperymentalne w mechanice I (1ECTS, 15).
5. Seminarium doktoranckie (1ECTS, 15h).

Semestr II

1. Metodyka przygotowania prac naukowych i prezentacji (1ECTS, 15h).
2. Stabilność i bifurkacje (2ECTS, 30h, Egzamin).
3. Zaawansowane zagadnienia MES (1ECTS, 30h).
4. Metody eksperymentalne w mechanice II (1ECTS, 15h).
5. Seminarium doktoranckie (1ECTS, 15h).

Semestr III

1. Systemy mechatroniczne (2ECTS, 30h, Egzamin).
2. Mechanika nowoczesnych materiałów (2ECTS, 30h, Egzamin).
3. Teoria układów ciągłych (1ECTS, 15h).
4. Metodyka przygotowania projektów badawczych (1ECTS, 15h).
5. Seminarium doktoranckie (1ECTS, 15h).

Semestr IV

1. Sterowanie w układach dynamicznych (1ECTS, 15h).
2. Matematyczne metody mechaniki (1ECTS, 15h).
3. Przedmiot obieralny I (1ECTS, 30h).
4. Seminarium doktoranckie (1ECTS, 15h).

Semestr V

1. Narzędzia informatyczne w badaniach naukowych (2ECTS, 30h).
2. Przedmiot obieralny II (1ECTS, 30h).
3. Seminarium doktoranckie (1ECTS, 15h).

Semestr VI

1. Nauka dla biznesu (2ECTS, 30h).
2. Przedmiot obieralny III (1ECTS, 15h).
3. Seminarium doktoranckie (1ECTS, 15h).

Semestr VII

1. Przedmiot obieralny IV (1ECTS, 5h).
2. Seminarium doktoranckie (1ECTS, 15h).

Semestr VIII

1. Seminarium doktoranckie (1ECTS, 15h).

Przedmiot obieralny I

1. Analiza i przetwarzanie sygnałów.
2. Wybrane zagadnienia z biomechaniki.

Przedmiot obieralny II

1. Optymalizacja elementów konstrukcyjnych.

2. Algorytmy i programowanie.

Przedmiot obieralny III

1. Dydaktyka szkoły wyższej.
2. Etyka w dydaktyce i badaniach naukowych.

Przedmiot obieralny IV

1. Prawo własności intelektualnej.
2. Historia mechaniki.

Łączna liczba: 34ECTS, 560godzin.

VI. Plan studiów w postaci graficznej (tożsamy z planem w pkt. V)

Semestr I									
Lp	Moduł	Liczba godzin	ECTS	Liczba godzin					Forma zaliczania
				W	K	L	P	S	
1	Wybrane problemy modelowania układów mechanicznych	30	2	15	10	0	5	0	egz.
2	Metody perturbacyjne w mechanice	15	1	15	0	0	0	0	zal.
3	Metody numeryczne w mechanice	30	1	15	0	0	15	0	zal.
4	Seminarium doktoranckie	15	1	0	0	0	0	15	zal.
5	Metody eksperymentalne w mechanice I	15	1	8	0	7	0	0	zal.
Razem		105	6	53	10	7	20	15	
Semestr II									
Lp	Moduł	Liczba godzin	ECTS	Liczba godzin					Forma zaliczania
				W	K	L	P	S	
1	Metodyka przygotowania prac naukowych i prezentacji	15	1	6	0	0	9	0	zal.
2	Stabilność i bifurkacje	30	2	15	15	0	0	0	egz.
3	Zaawansowane zagadnienia MES	30	1	15	0	0	15	0	zal.
4	Metody eksperymentalne w mechanice II	15	1	8	0	7	0	0	zal.
5	Seminarium doktoranckie	15	1	0	0	0	0	15	zal.
Razem		105	6	44	15	7	24	15	
Semestr III									
Lp	Moduł	Liczba godzin	ECTS	Liczba godzin					Forma zaliczania
				W	K	L	P	S	
1	Systemy mechatroniczne	30	2	15	15	0	0	0	egz.
2	Mechanika nowoczesnych materiałów	30	2	15	0	0	15	0	egz.
3	Teoria układów ciągłych	15	1	9	0	0	6	0	zal.
4	Seminarium doktoranckie	15	1	0	0	0	0	15	zal.
5	Metodyka przygotowania projektów badawczych	15	1	8	0	0	7	0	zal.
Razem		105	7	47	15	0	28	15	

Semestr IV									
Lp	Moduł	Liczba godzin	ECTS	Liczba godzin					Forma zaliczania
				W	K	L	P	S	
1	Sterowanie w układach dynamicznych	15	1	9	0	0	6	0	zal.
2	Przedmiot obieralny I*	30	1	15	0	0	15	0	zal.
3	Seminarium doktoranckie	15	1	0	0	0	0	15	zal.
4	Matematyczne metody mechaniki	15	1	8	7	0	0	0	zal.
Razem		75	4	32	7	0	21	15	
Semestr V									
Lp	Moduł	Liczba godzin	ECTS	Liczba godzin					Forma zaliczania
				W	K	L	P	S	
1	Przedmiot obieralny II*	30	1	15	0	0	15	0	zal.
2	Seminarium doktoranckie	15	1	0	0	0	0	15	zal.
3	Narzędzia informatyczne w badaniach naukowych	30	2	10	10	0	10	0	zal.
Razem		75	4	25	10	0	25	15	
Semestr VI									
Lp	Moduł	Liczba godzin	ECTS	Liczba godzin					Forma zaliczania
				W	K	L	P	S	
1	Seminarium doktoranckie	15	1	0	0	0	0	15	zal.
2	Nauka dla biznesu	30	2	15	15	0	0	0	zal.
3	Przedmioty obieralne III*	15	1	15	0	0	0	0	zal.
Razem		60	4	30	15	0	0	15	
Semestr VII									
Lp	Moduł	Liczba godzin	ECTS	Liczba godzin					Forma zaliczania
				W	K	L	P	S	
1	Seminarium doktoranckie	15	1	0	0	0	0	15	zal.
2	Przedmioty obieralne IV*	5	1	5	0	0	0	0	zal.
Razem		20	2	5	0	0	0	15	
Semestr VIII									
Lp	Moduł	Liczba godzin	ECTS	Liczba godzin					Forma zaliczania
				W	K	L	P	S	
1	Seminarium doktoranckie	15	1	0	0	0	0	15	zal.
Razem		15	1	0	0	0	0	15	0