

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	M#2-S1-AiR-310c
	studia niestacjonarne:	M#2-N1-AiR-309c
Nazwa przedmiotu	Skanowanie przestrzenne i druk 3D w automatyce	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Spatial scanning and 3D printing in automation	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	AUTOMATYKA I ROBOTYKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Metrologii i Niekonwencjonalnych Metod Wytwarzania
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Jerzy Bochnia, prof. PŚk
Zatwierdził	dr hab. Jakub Takosoglu, prof. PŚk, Dziekan Wydziału Mechatroniki i Budowy Maszyn

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		Przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu		Wybieralny
Język prowadzenia zajęć		Polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	3
	studia niestacjonarne	3
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)		Nie
Liczba punktów ECTS		1

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:			15		
	studia niestacjonarne:			9		



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie technologii wytwórczych, w szczególności technologii druku 3D oraz skanowania 3D.	AiR1_W09
	W02	Ma zaawansowaną wiedzę o trendach rozwojowych w zakresie automatyki i robotyki urządzeń i mechanizmów stosowanych w drukarkach 3D.	AiR1_W10
	W03	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie ochrony patentowej i prawa autorskiego w obszarze druku 3D i skanowania 3D.	AiR1_W11
Umiejętności	U01	Potrafi dobrać parametry technologiczne i materiały właściwe do wykonania danego obiektu zarówno z wykorzystaniem skanera 3D jak i drukarki 3D w obszarze automatyki i robotyki.	AiR1_U03
	U02	Potrafi zastosować odpowiednie oprogramowanie do skanowania przestrzennego i symulacji druku 3D elementów dotyczących układów automatyki i robotyki.	AiR1_U08
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość potrzeby samodzielnego uzupełniania i poszerzania wiedzy z zakresu automatyki i robotyki w obszarze inżynierii odwrotnej i technologii druku 3D. Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz konieczności pozyskiwania nowych informacji zarówno z literatury, jak i od ekspertów z dziedziny mechaniki i budowy maszyn. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia (studia III stopnia, studia podyplomowe, kursy), mającego na celu podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	AiR1_K01
	K02	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz przygotowany do optymalnych działań organizacyjnych.	AiR1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
laboratorium	Zapoznanie studentów z następującymi obszarami: Konstrukcja drukarek 3D. Obróbka cyfrowa plików w druku 3D. Ocena wpływu parametrów technologicznych na jakość wytwarzanych modeli na podstawie wykonanych próbek i przeprowadzonych wydruków. Budowa i zasada działania zastosowanego skanera, interfejs oprogramowania. Skanowanie 3D obiektów o różnych kształtach. Obróbka otrzymanej chmury punktów. Tworzenie modelu powierzchniowego.



**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01					X	
U02					X	
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
laboratorium	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie sprawozdań z zajęć. Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen cząstkowych.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednos tka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
				15					9			
2.	Inne (konsultacje, egzamin)			2					2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	17					11					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	0,68					0,44					ECTS





5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	8	14	h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,32	0,56	ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25	25	h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1	1	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	25	25	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	1		ECTS

LITERATURA

- 1 Bochnia J., Kozior T.: Podstawy Szybkiego Prototypowania, Druk 3D, Technologia FDM/FFF, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2024.
- 2 Bochnia J.: Wybrane właściwości fizyczne materiałów kształtowanych technologiami przyrostowymi, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2018.
- 3 Budzik G., Siemiński P.: Techniki przyrostowe. Druk 3D. Drukarki 3D, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2015.
- 4 Budzik G., Woźniak J., Przesłowski Ł.: Druk 3D jako element przemysłu przyszłości. Analiza rynku i tendencje rozwoju., Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2022.
- 5 Chua., Chee Kai.: 3D printing and additive manufacturing: principles and applications, the 5th edition of rapid prototyping: principles and application, World Scientific, 2017.
- 6 Bochnia J.: Zastosowanie skanowania 3D w inżynierii odwrotnej, Mechanik, 3/2019.
- 7 Bochnia J.: Zastosowanie skanowania 3D w inżynierii odwrotnej, Mechanik, 3/2019.
- 8 Adamczak S., Błasiak S., Bochnia J.: Pomiary wielkości geometrycznych modeli kształtowanych przyrostowo z zastosowaniem skanera 3D, Mechanik, Tom: 87, Zeszyt: 8-9, 2014, pp. 17-25.
- 9 Karbowski K.: Podstawy rekonstrukcji elementów maszyn i innych obiektów w procesach wytwarzania. Politechnika Krakowska, monografia 367, 2008.
- 10 Kantaros A., Ganetsos T., Petrescu F.: Three-Dimensional Printing and 3D Scanning: Emerging Technologies Exhibiting High Potential in the Field of Cultural Heritage, Applied Science, 2023, 13, 4777. <https://doi.org/10.3390/app13084777>.
- 11 Silva R., Silva B., Fernandes C., Morouço P., Alves N., Veloso A.: A Review on 3D Scanners Studies for Producing Customized Orthoses, Sensors 2024, 24, 1373. <https://doi.org/10.3390/s24051373>.
- 12 Instrukcje obsługi skanerów Atos II i 3D EinScan SE.

