



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>M#1-S1-IB-BPiT-610</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Diagnostyka termowizyjna w bezpieczeństwie obiektów technicznych</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Thermovision diagnostics in the safety of technical facilities</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2019/2020</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>INŻYNIERIA BEZPIECZEŃSTWA</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>studia stacjonarne</b>
Zakres	<b>Bezpieczeństwo pracy i transportu</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Inżynierii Eksploatacji i Przemysłowych Systemów Laserowych</b>
Koordynator przedmiotu	<b>dr inż. Piotr Sęk</b>
Zatwierdził	

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>przedmiot specjalnościowy</b>
Status przedmiotu	<b>obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>semestr 6</b>
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	<b>15</b>			<b>15</b>	

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student posiada wiedzę na temat rodzajów i właściwości różnych typów promieniowania elektromagnetycznego.	IB1_W02
	W02	Student posiada wiedzę na temat interakcji promieniowania elektromagnetycznego z materią i mechanizmów jego emisji przez objekty.	IB1_W02
	W03	Student posiada wiedzę na temat budowy detektorów promieniowania elektromagnetycznego, w szczególności promieniowania podczerwonego.	IB1_W06 IB1_W10
Umiejętności	U01	Student potrafi określić mechanizmy emisji i detekcji zadanych typów promieniowania elektromagnetycznego.	IB1_U18
	U02	Student potrafi dobrać właściwą metodę detekcji danego promieniowania elektromagnetycznego (podczerwonego)	IB1_U01 IB1_U13 IB1_U18
	U03	Potrafi wykorzystać podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu termowizji do analiz i kontroli stanu technicznego urządzeń i obiektów przemysłowych.	IB1_U01 IB1_U07 IB1_U13
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie konieczność ciągłego dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, w tym kompetencji związanych z problematyką towaroznawstwa	IB1_K01 IB1_K04
	K02	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności w obszarze recyklingu, w tym wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	IB1_K02 IB1_K05

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Promieniowanie elektromagnetyczne, rodzaje i zakresy długości fal. Emisja promieniowania przez ciała materialne, stała Boltzmanna i współczynnik emisyjności. Zjawiska załamania i odbicia fal elektromagnetycznych, przenikanie fal o różnych długościach przez ośrodki. Sposoby detekcji promieniowania podczerwonego i widzialnego, detektory pojedyncze i mozaikowe (matryce). Budowa współczesnych detektorów i kamer podczerwieni. Zastosowanie termowizji w diagnostyce urządzeń mechanicznych. Zastosowanie termowizji w diagnostyce urządzeń elektroenergetycznych i elektronicznych.
projekt	Realizacja zagadnień zgodnie z tematyką wykładu.

**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01				X		
U02				X		
U03				X		
K01						X
K02						X

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	<b>zaliczenie z oceną</b>	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć.
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z projektu.

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15			15		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>34</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,4</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>16</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,6</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>25</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,0</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>					ECTS

## LITERATURA

1. Bogusław Więcek, Gilbert De Mey - Termowizja w podczerwieni. Podstawy i zastosowania. Wydawnictwo PAK, 2011
2. Bogusław Więcek - Termografia i spektrometria w podczerwieni. Zastosowania przemysłowe. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017