



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>M#1-S1-IB-BPiT-606</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Bezpieczeństwo w eksploatacji urządzeń mechanicznych i instalacji inżynierskich</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Exploitation safety of mechanical equipment and plant engineering</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>
Koordinator przedmiotu	<b>dr inż. Piotr Kurp</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	<b>Bezpieczeństwo systemów i instalacji przesyłowych, Diagnostyka maszyn, Monitorowanie zagrożeń bezpieczeństwa, Ergonomia i BHP</b>
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>

<b>Forma prowadzenia zajęć</b>	<b>wykład</b>	<b>ćwiczenia</b>	<b>laboratorium</b>	<b>projekt</b>	<b>seminarium</b>
<b>Liczba godzin w semestrze</b>	<b>30</b>	<b>15</b>		<b>15</b>	

### **EFEKTY UCZENIA SIĘ**

<b>Kategoria</b>	<b>Symbol efektu</b>	<b>Efekty kształcenia</b>	<b>Odniesienie do efektów kierunkowych</b>
Wiedza	W01	Ma podstawową wiedzę w zakresie matematyki obejmującą analizę matematyczną i algebrę liniową oraz metody matematyczne i metody numeryczne stosowane do opisu i analizy układów mechanicznych, elektrycznych, elektronicznych, a także do prognozowania zagrożeń Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki obejmującą mechanikę, pole elektryczne, termodynamikę, magnetyzm, fizykę ciała stałego w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w obiektach technicznych. Ma podstawową wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej i wytrzymałości materiałów	IB1_W01 IB1_W02
	W02	Ma podstawową wiedzę z zakresu przyczyn powstawania oraz charakterystyki zagrożeń środowiskowych - chemicznych, biologicznych, akustycznych, pożarowych elektrycznych oraz ich negatywnego wpływu na organizmy żywe i obiekty techniczne	IB1_W04
	W03	Ma wiedzę dotyczącą tworzenia i eksploatacji systemów bezpieczeństwa urządzeń technicznych, w tym wiedzę w zakresie tribologii. ma podstawową wiedzę z zakresu budowy i działania systemów bezpieczeństwa, a także wiedzę obejmującą monitorowanie zagrożeń bezpieczeństwa.	IB1_W14
Umiejętności	U01	Potrąfi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł jak również potrafi integrować pozyskane informacje, interpretować je, wyciągać wnioski, a także formułować i uzasadniać opinie	IB1_U01
	U02	Potrąfi pracować indywidualnie i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację powierzonego zadania, potrafi opracować i zrealizować harmonogram pracy zapewniający dotrzymanie terminów, umie porozumiewać się przy pomocy różnych technik. Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji powierzonego zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	IB1_U02 IB1_U03

	U03	<p>Potrafi dokonać analizy ryzyka z wykorzystaniem metod ilościowych i jakościowych, potrafi stosować metody i techniki doskonalenia jakości eksploatacji systemu.</p> <p>Potrafi stosować metody wykrywania i identyfikacji źródeł zagrożeń oraz techniki pomiaru parametrów zagrożeniowych.</p> <p>Potrafi dobrać środki ochrony i bezpieczeństwa odpowiednie do przewidywanych zagrożeń oraz czynników szkodliwych i uciążliwych dla środowiska pracy.</p> <p>Potrafi definiować proste scenariusze katastrof i konstruować modele ryzyka.</p> <p>Potrafi przewidywać skutki zagrożeń różnego rodzaju w odniesieniu do mechanizmów powstawania szkód.</p> <p>Zna i stosuje elementy i zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.</p> <p>Potrafi zidentyfikować różne rodzaje zagrożeń dla ludzi, środowiska, obiektów inżynierskich i określić środki przeciwdziałania tym zagrożeniom w celu zmniejszenia konsekwencji procesów i zdarzeń niepożądanych.</p> <p>Potrafi wyznaczyć strefy zagrożeń bezpieczeństwa ludzi, zwierząt i budynków w warunkach katastrof komunikacyjnych i awarii przemysłowych.</p>	<p>IB1_U11</p> <p>IB1_U13</p> <p>IB1_U14</p> <p>IB1_U16</p> <p>IB1_U18</p> <p>IB1_U27</p> <p>IB1_U28</p> <p>IB1_U29</p>
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	IB1_K01
	K02	<p>Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierii bezpieczeństwa, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.</p> <p>Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny.</p>	<p>IB1_K02</p> <p>IB1_K03</p>
	K03	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	IB1_K04
	K04	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, przestrzegając przepisów bhp i ppoż.	IB1_K05

## TRZĘCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Uwarunkowania prawne bezpieczeństwa maszyn. Mechanizmy uszkodzeń elementów metalowych – szybkość przyłożenia obciążenia, temperatura, kształt geometryczny, wielkość elementu, zmęczenie, pełzanie, LCF, ratchetting. Bezpieczeństwo eksploatacji jako kryterium projektowania maszyn, urządzeń i instalacji inżynierskich. Metody i środki zapewniania bezpieczeństwa maszyn. Ryzyko w eksploatacji maszyn, projektowanie bezpieczeństwa w eksploatacji maszyn. Podstawowe zasady bezpiecznej eksploatacji
ćwiczenia	Bezpieczeństwo urządzeń ciśnieniowych na przykładzie zbiornika ciśnieniowego (podejście uproszczone). Podstawy obliczeń elementów maszynowych poddanych obciążeniom zmiennym. Obliczenia wytrzymałościowe połączeń elementów maszyn (wpustem pryzmatycznym, wielowypustem). Obliczenia wytrzymałościowe połączeń elementów maszyn (połączenie stożkowe). Obliczenia wytrzymałościowe sprężyn śrubowych walcowych. Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń i instalacji łączonych i montowanych śrubami. Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń i instalacji inżynierskich ze złączami spawanymi.

Projekt	<p>Wybór tematu pracy. Samodzielna propozycja stanowiska pracy z urządzeniami mechanicznymi i instalacjami inżynierskimi. Analiza zaproponowanego stanowiska pracy. Rozrysowanie w formie szkicu technicznego zaproponowanego stanowiska pracy w co najmniej dwóch rzutach. Identyfikacja zagrożeń i niebezpieczeństw związanych z analizowanym stanowiskiem pracy (zagrożenia cieplne, elektryczne, mechaniczne, elektromagnetyczne itp.). Dobór metod i środków pozwalających na zapewnienie bezpieczeństwa na stanowisku pracy (wyłączniki awaryjne, detektory ruchu, wyznaczenie bezpiecznych obszarów poruszania się w obrębie stanowiska pracy, odpowiednie oznaczenia stanowiska, ogrodzenia itp.). Opis w postaci dokumentacji: stanowiska pracy, zagrożeń na stanowisku pracy oraz metod i środków zapobiegawczych. Krótka charakterystyka wybranych metod i środków zapobiegawczych. Samodzielne wykonanie rysunku technicznego stanowiska pracy w co najmniej dwóch rzutach z uwzględnieniem uprzednio wykonanych analiz (ogólny zarys stanowiska pracy z wymiarami, umiejscowienie elementów bezpieczeństwa, ścieżek itp.).</p> <p>Odbiór pracy przez prowadzącego</p>
---------	--

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

### **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	X		
W03				X	X	
U01					X	
U02					X	
U03					X	
K01						X
K02					X	X
K03					X	X
K04					X	X

### **FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie minimum 50% punktów ze sprawdzianu pisemnego obejmującego treści wykładów.
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Zaliczenie sprawdzianów pisemnych z wiedzy odnośnie ćwiczeń na poziomie min. 50%. Obecność na zajęciach.
projekt	zaliczenie z oceną	Zaliczenie indywidualnych projektów wykonywanych w grupach 2-3 osobowych. Obecność na zajęciach.

\*) 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	30	15		15		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2		2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>66</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>2,6</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>34</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>1,4</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>50</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>2,0</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>100</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>4</b>					ECTS

## LITERATURA

1. Pihowicz W. Inżynieria bezpieczeństwa technicznego. Problematyka podstawowa, WNT, Warszawa 2008
2. Bryła R., Bezpieczne stanowisko pracy, Elamed, Katowice 2007
3. Zawieski i inni, Ryzyko zawodowe. Metodyczne podstawy oceny, CIOP-PIB, Warszawa 2007
4. Smoliński d., Ocena ryzyka zawodowego na stanowisku pracy. Poradnik. Wrocław, Ośrodek Szkolenia PIP, 2001
5. Radkowski S. Podstawy bezpiecznej techniki, OW PW, Warszawa 2003
6. Pamuła W. Niezawodność i bezpieczeństwo, WPS, Gliwice 2011
7. Mazanka E. (redaktor), Podstawy konstrukcji maszyn, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 1996
8. Ferenc K., Ferenc J., Konstrukcje spawane. Połączenia, WNT, Warszawa 2003
9. Kurmaz L., Podstawy konstrukcji maszyn. Projektowanie, PWN, Warszawa 1999
10. Materiały informacyjne Centralnego Instytutu Ochrony Pracy, [www.ciop.pl](http://www.ciop.pl)
11. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej w Sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
12. Kodeks Pracy