**Nazwa przedmiotu:**

Eksploatacja i bezpieczeństwo maszyn

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Wojciech Kramarek

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Papiernictwo i Poligrafia

**Grupa przedmiotów:**

Eksploatacja maszyn poligraficznych

**Kod przedmiotu:**

IP-IDW-EKBEM-5-09

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 130. Obejmuje:
1) Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:
Obecność na wykładzie 30 godz. Obecność na zajęciach laboratoryjnych 30 godz. Konsultacje ćwiczeń laboratoryjnych 5 godz. Konsultacje przekazanego na wykładzie materiału 5 godz.
2) Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem:
Wykonanie sprawozdań laboratoryjnych 10 godz. Praca własna 50 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

3 punkty ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

2 punkty ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 450h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 450h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Przedmiot ma za zadanie przedstawienie podstawowych problemów zagadnień eksploatacji, czyli zagadnień racjonalnego użytkowania oraz obsługi urządzeń technicznych - w zakresie konserwacji, remontów, obsługi narzędziowej, transportowej i energetycznej.
Treść przedmiotu obejmuje niektóre zagadnienia teorii eksploatacji, niezawodności, a także opiera się na praktycznych doświadczeniach służb eksploatacyjnych. Uwzględniono szczególnie zagadnienia związane z odbiorem maszyny od producenta, instalowaniem oraz uruchamianiem. Część materiału dotyczy zagadnień związanych z ustalaniem stanu maszyny, serwisowaniem oraz remontami.
Przedmiot obejmuje także zagadnienia związane z bezpiecznym używaniem maszyn i urządzeń. Szczególny nacisk został położony na wiadomości związane z dyrektywami europejskimi nowego podejścia, zwłaszcza dotyczącymi stosowania znaku CE. Przedstawiono klasyfikację ryzyka oraz metody jego określania.
Wykład przedstawia zagadnienia bezpieczeństwa maszyn oraz instalacji przemysłowych, zagadnienia bezpiecznych układów sterujących oraz ich strukturę w zależności od kategorii ryzyka stwarzanego przez maszynę. Podane są również informacje dotyczące podstawowych systemów zabezpieczających.

**Treści kształcenia:**

Zakres przedmiotu i podstawowe definicje.
Jakość eksploatacji, skuteczność eksploatacji, niezawodność eksploatacji. Metody oceny niezawodności, metody zapewnienia wymaganej niezawodności.
Uruchomienie maszyny.
Podłączenie maszyny do sieci elektrycznej, sprężonego powietrza oraz instalacji wody ziębniczej. Sprawdzanie poziomu uziomów. Smarowanie węzłów ciernych, typowe smary stałe i płynne. Procedury odbiorcze, Testy pracy maszyny.
Użytkowanie maszyny.
Obsługa codzienna maszyny, zakres podstawowych czynności obsługowych. Obsługa między naprawcza i zakres czynności do niej należący. Przegląd techniczny oraz typowe procedury tego przeglądu.
Naprawa maszyny.
Naprawa bieżąca jako wymiana zużywających się elementów w połączeniu z przeglądem. Naprawa średnia oraz zakres tej naprawy. Remont kapitalny jako metoda przywrócenia maszynie wartości użytkowych jednostki nowej. Modernizacja maszyn jako składnik remontów kapitalnych.
Sprawdzanie zachowania maszyny.
Pozycjonowanie maszyny technologicznej, metodyka badań. Tolerancja pozycjonowania oraz powtarzalność pozycjonowania. Określanie dokładności kinematycznej maszyny. Badania sztywności statycznej oraz dynamicznej. Badania termowizyjne i ich znaczenie.
Dyrektywy europejskie.
Cel powstania dyrektyw, dyrektywa 98/37/EC dotycząca bezpieczeństwa maszyn. Aneks 4 Dyrektywy oraz jego zawartość. Dyrektywa LVD dotycząca układów elektrycznych oraz dyrektywa EMC dotycząca zachowań elektromagnetycznych maszyny.
Znak CE.
Znaczenie znaku CE. Konieczne warunki umożliwiające producentom maszyn i urządzeń zaopatrzenie ich w znak CE. Dokumentacja techniczna, deklaracja zgodności oraz deklaracja przyłączenia jako podstawowe dokumenty maszyn i stanowisk.
Europejskie normy bezpieczeństwa.
Dyrektywa Socjalna 89/655/ECC jako podstawowa regulacja Definicje podstawowe, zastosowanie, dostosowanie wyposażenia pracowniczego. Europejskie normy bezpieczeństwa
Klasyfikacja ryzyka.
Określenie zakresu pracy maszyny. Identyfikacja ryzyka oraz jego ocena. Ograniczenie bądź usunięcie zidentyfikowanego ryzyka. Zastosowanie systemów zabezpieczeń w sytuacjach pozostałego ryzyka. Procedury jako możliwe środki zabezpieczające.
Systemy zabezpieczające.
Osłony stałe oraz osłony otwierane. Moduły bezpieczeństwa oraz urządzenia manewrujące oburęczne. Dywany bezpieczeństwa oraz liniowe wyłączniki bezpieczeństwa. Bezdotykowe urządzenia ochronne. Awaryjne systemy zatrzymujące. Niebezpieczne części maszyn. Sterowanie zatrzymaniem maszyny oraz zatrzymanie awaryjne. . Odcinanie od źródeł zasilania. Sygnały ostrzegawcze.
Katastrofy przemysłowe i ich przyczyny.
Przykłady wielkich katastrof przemysłowych. Przyczyny katastrof. Podstawowa norma bezpieczeństwa PN-EN 61508 -Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych /elektronicznych/ programowalnych systemów związanych z bezpieczeństwem). Trzy grupy środków ograniczania ryzyka. Wielopoziomowe zabezpieczenie procesu (protection layers). Poziomy zabezpieczeń w kolejności ich działania. Ocena ryzyka.
Safety integrated systems
Zadania Safety Integrated System (SIS) Składniki SIS. Elementy składowe funkcji bezpieczeństwa Graf ryzyka. Kroki redukcji ryzyka. Różnica między PN-EN 61511 i wcześniejszymi wytycznymi. Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa. SIL (poziom nienaruszalności bezpieczeństwa. Określanie poziomów SIL. Zależność pomiędzy SIL a PL. Wymagane poziomy SIL. Pojęcia systemów bezpieczeństwa. Pojęcia związane z bezpieczeństwem. Udział uszkodzeń bezpiecznych.
Laboratorium
[1] Badanie odbiorcze dokładności obrabiarki metodą sprawdzenia geometrycznego.
[2] Badanie drgań obrabiarek.
[3] Badanie hałasu obrabiarek.
[4] Badanie eksploatacyjne przekładni zębatej.
[5] Zabezpieczanie strefy pracy człowiek.
[6] Obsługa programowa sytuacji awaryjnych w zautomatyzowanym stanowisku montażowy.
[7] Monitorowanie i korekcja odkształceń termicznych TKX50.
[8] Dokładność pozycjonowania zespołu posuwowego tokarki sterowanej numerycznie.
[9] Programowanie i obsługa obrabiarki skrawającej sterowanej numerycznie.
[10] Badanie sztywności statycznej.

**Metody oceny:**

-Wymagana forma uczestnictwa w zajęciach laboratoryjnych, zalecana obecność na wykładach.
Sposób bieżącej kontroli: rozmowa sprawdzająca wiadomości przed rozpoczęciem wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych.
Sprawdzenie wiedzy i umiejętności: egzamin pisemny po zakończeniu semestru.
Zasady ustalania oceny łącznej z przedmiotu: 0.7x wynik egzaminu pisemnego+ 0.3x stopień z laboratorium i ćwiczeń audytoryjnych ( wynik łączny pozytywny po przekroczeniu trzech punktów).

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Dyrektywa Maszynowa Unii Europejskiej 98/37/WE oraz Nowa Dyrektywa Maszynowa 2006/42/WE.
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn i elementów bezpieczeństwa (Dz.U. 2005 nr 259 poz. 2170).
3. Rozporządzenie Ministra GPi PS z 10 kwietnia 2003 r. (Dz.U. Nr 91. poz. 858).
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących BHP w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy. (Dz. U. z dnia 18 listopada 2002 r.).
5. Materiały Państwowej Inspekcji Pracy, Okręgowy Inspektorat Pracy w Poznaniu.
6. Zasady zapewnienia bezpieczeństwa przy maszynach według polskich przepisów BHP i wymagań europejskich.. Materiały SICK Optic Electronic Sp. z o.o.
7. Dyrektywa niskonapięciowa LVD 73/23/EEC oraz znowelizowana Dyrektywa niskonapięciowa 2006/95/WE.
8. Dyrektywa (89/336/EWG) z dnia 3 maja 1989 r. odnosząca się do kompatybilności elektromagnetycznej.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe