**Nazwa przedmiotu:**

Utrzymanie ruchu maszyn

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Stanisław KOWALCZYK

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Biogospodarka

**Grupa przedmiotów:**

obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1110-BG000-ISP- 6306

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

W 15/+ ; Ć 15/+ ; L 15/+ ; Razem: 45

aktywność / obciążenie studenta w godz.
1. Udział w wykładach / 15
2. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 12
3. Udział w ćwiczeniach / 15
4. Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń / 12
5. Udział w laboratoriach / 15
6. Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów / 12
7. Udział w konsultacjach / 6,75
8. Przygotowanie do zaliczenia / 13,5
Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 101,25 / 3 ECTS
Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1.+3.+5.+7=51.75 / 1,5 ECTS
Zajęcia o charakterze praktycznym: 3.+4.+5.+6.=54 / 1.5 ECTS

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

1,5

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1,5

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Materiałoznawstwo / bez wymagań wstępnych;
Infotechnologie / bez wymagań wstępnych;
Grafika inżynierska / bez wymagań wstępnych;
Mechanika płynów / bez wymagań wstępnych;
Metrologia i systemy pomiarowe / bez wymagań wstępnych;
Płyny eksploatacyjne / bez wymagań wstępnych.

**Limit liczby studentów:**

90

**Cel przedmiotu:**

Istota utrzymania ruchu maszyn. Projektowanie systemu utrzymania ruchu maszyn w cyklu życia wyrobu. Zmiany stanu maszyn w procesie eksploatacji. Strategie utrzymania ruchu maszyn. Diagnostyka w utrzymaniu ruchu maszyn. Proces technologiczny naprawy. Technologia regeneracji. Planowanie utrzymania ruchu maszyn w przedsiębiorstwie. Komputerowe wspomaganie w utrzymaniu ruchu maszyn.

**Treści kształcenia:**

Wykład /metody dydaktyczne
1. Istota utrzymania ruchu maszyn / 2 godz.. Pojęcia podstawowe. Aspekty obsługiwalności w cyklu życia wyrobu. Istota i charakterystyka utrzymania ruchu maszyn w przedsiębiorstwie.
2. Projektowanie systemu utrzymania ruchu maszyn w cyklu życia wyrobu / 2 godz.. Obsługiwalności maszyn w fazie ich projektowania. Podatność obsługowa diagnostyczna i naprawcza. Obsługiwalność w fazie użytkowania maszyn.
3. Zmiany stanu maszyn w procesie eksploatacji / 2 godz.. Charakter eksploatacji. Wpływ czynników środowiskowych. Warunki użytkowania. Zużycie i uszkodzenia. Pomiary osiągów maszyn.
4. Strategie utrzymania ruchu maszyn / 2 godz.. Strategie eksploatacyjne. TPM. Outsourcing. Efektywność strategii utrzymania ruchu maszyn. Koszty utrzymania ruchu maszyn.
5. Diagnostyka w utrzymaniu ruchu maszyn / 2 godz.. Niezdatność systemu technicznego. Podatność diagnostyczna maszyn. Metody badań bezprzyrządowych. Metody badań nieniszczących.
6. Proces technologiczny naprawy / 1 godz.. Podatność naprawcza maszyn. Kryteria dopuszczalności napraw. Metody napraw. Fazy procesu. technologicznego. Operacje i zabiegi – przebieg czynności. Kryteria weryfikacji
7. Technologia regeneracji / 1 godz.. Celowość i zakres regeneracji. Kryteria regeneracji. Metody regeneracji.
8. Planowanie utrzymania ruchu maszyn w przedsiębiorstwie / 1 godz.. Dyrektywa maszynowa. Planowanie i organizowanie utrzymania ruchu w przedsiębiorstwie.
9. Komputerowe wspomaganie w utrzymaniu ruchu maszyn / 1 godz.. Struktura informacyjna systemu. Komputerowe wspomaganie działalności planistycznej, ewidencyjnej i techniczno-technologicznej. Wskaźnik OEE.
10. Kolokwium / 1 godz..

Metody dydaktyczne – wykłady w systemie audiowizualnym,

Ćwiczenia /metody dydaktyczne
1. Analiza zagrożeń występujących w systemie utrzymania ruchu maszyn / 3 godz. Analiza użytkowania urządzeń w wybranej działalności wytwórczej. Identyfikacja procesów roboczych i zagrożeń w ruchu maszyn występujących w wybranym procesie produkcyjnym.
2. Analiza strategii utrzymania ruchu maszyn / 3 godz. Opracowanie strategii utrzymania ruchu maszyn w przedsiębiorstwie.
3. Outsourcing w utrzymaniu ruchu maszyn / 3 godz.. Ocena ekonomicznej opłacalności outsourcingu. Opracowanie projektu umowy outsourcingowej.
4. Ocena przydatności metod diagnostycznych w utrzymaniu ruchu maszyn / 3 godz. Metody bezprzyrządowe. Metody badań nieniszczących. Ocena przydatności metod badań diagnostycznych do zastosowań przemysłowych.
5. Planowanie utrzymania ruchu maszyn w przedsiębiorstwie / 3 godz. Analiza wymagań wynikających z dyrektywy maszynowej. Opracowanie bazy danych maszyn i urządzeń. Określenie wymagań eksploatacyjnych dla wybranych maszyn. Zapewnienie środków obsługi i niezbędnych zasobów. Opracowanie planu rocznego utrzymania ruchu maszyn w wybranym przedsiębiorstwie dla wybranych założeń.

Metody dydaktyczne – ćwiczenia audytoryjne grupowe, sprawdzian pisemny, krótka prezentacja własnych opracowań.

Laboratoria /metody dydaktyczne
1. Wykorzystanie metod diagnostycznych w utrzymaniu ruchu maszyn / 3 godz. Metody badań bezprzyrządowych..
2. Wykorzystanie metod diagnostycznych w utrzymaniu ruchu maszyn / 3 godz. Metody badań nieniszczących (wybrane metody badań przyrządowych).
3. Demontaż i weryfikacja / 3 godz. Demontaż i weryfikacja wybranych zespołów. Warunki techniczne weryfikacji.
4. Kompletowanie i montaż / 3 godz. Kompletowanie elementów i montaż wybranych zespołów.
5. Metody regeneracji elementów maszyn / 3 godz. Pokaz stosowania wybranych metod regeneracji.
Metody dydaktyczne – praktyczne wykonanie zadań.

**Metody oceny:**

Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia
Ćwiczenia zaliczane są na podstawie uzyskania pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń oraz opracowanych sprawozdań;
Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie uzyskania pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz opracowanych sprawozdań;
Zaliczenie z przedmiotu jest prowadzone w formie sprawdzianu pisemnego;
Warunkiem koniecznym do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawdzianu pisemnego, który obejmuje całość treści programowych przedmiotu oraz uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń i ćwiczeń laboratoryjnych.
efekt W1 sprawdzany jest podczas zaliczenia, ćwiczeń i ćwiczeń laboratoryjnych oraz kolokwium;
efekt U1 sprawdzany jest podczas zaliczenia, ćwiczeń i ćwiczeń laboratoryjnych;
efekt U2 – sprawdzany jest w czasie realizacji ćwiczeń i ćwiczeń laboratoryjnych;
efekt K1 – sprawdzany jest w czasie realizacji ćwiczeń i ćwiczeń laboratoryjnych.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

podstawowa:
Niziński S, Michalski R.,- Utrzymanie pojazdów i maszyn. Wyd. Inst. Tech. Ekspl. Radom 2007.
Legutko S.,- Eksploatacja maszyn. Wyd. Pol. Poz. Poznań 2007.
uzupełniająca:
Abramek K., Uzdowski M., - Podstawy obsługiwania i napraw. WKiŁ, Warszawa 2009.
Orzełowski S., Kowalczyk S. Naprawa pojazdów samochodowych. WSiP, Warszawa 2013.
Czasopismo – Utrzymanie ruchu maszyn.
Dyrektywa maszynowa – 2006/42/WE
Normy – PN-IEC 706-1,4,6; PN EN 60706-2,3,5.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W\_01:**

Student zna strategie utrzymania ruchu maszyn, metody techniki i technologie utrzymania wyposażenia produkcyjnego; podstawowe zasady utrzymania maszyn wynikające z wymagań dyrektywy maszynowej

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W16, K\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U\_01:**

Student potrafi praktycznie ocenić wpływ różnych czynników na stan maszyn, wybrać strategię URM, planować utrzymanie ruchu maszyn w przedsiębiorstwie

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K\_01:**

Student nabywa umiejętności pracy w grupie, odpowiedzialności za własną pracę; ma świadomość wpływu skutków procesu produkcji na utrzymanie ruchu maszyn i pozatechniczne aspekty działalności inżyniera

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K02, K\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**